

# Udvikling af Multimedier - og kvalitetssikring

# Cand.it - Multimedier

Aalborg Universitet

## Tema:

Specialesemester

## Titel:

Udvikling af Multimedier – og kvalitetssikring

## Projektperiode:

6. februar 2007 – 2. august 2007

## Vejleder:

Jørgen Riber Christensen

## Antal kopier: 3

## Projektets sideantal: 121

## Normalsider: 78,6 (188.686 anslag)

## Bilag sideantal: 19

## Totalt sideantal: 140

### SYNOPSIS:

Dette speciale omhandler udvikling af multimedier med fokus på implementering af et kvalitetssikringsværktøj, ISO 9001:2000 (ISO).

Udgangspunktet for kvalitetssikringen tages i tre kerneområder; organisation, proces og produkt, hvor der tilknyttes en overordnet kvalitetsdefinition, baseret på teorier af Robert Pirsis og Stig Bang et al. Efterfølgende identificeres processen i et generisk multimedieudviklingsforløb, med særlig fokus på en identifikation af aktiviteter i relation til proces og produkt. Denne identifikation baseres på Marie Christensens og Louise Haarder Fischers HOME-metode. Disse aktiviteter knyttes til tre overordnede faser i udviklingsprocessen; analyse, design og realisering. Efterfølgende introduceres tre udviklingsmetoder; vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering med udgangspunkt i Ian Sommervilles teorier. De forskellige proces- og produktaktiviteter knyttes til de tre udviklingsmetoder baseret på deres beskrivelse. Derefter introduceres en overordnet beskrivelse af kvalitetssikring samt formålet med kvalitetssikring med udgangspunkt i Redmill. Efterfølgende beskrives ISO samt Ron Basus tanker om dette kvalitetssikringsværktøj. På baggrund af dette afgrænses der fra, at vurdere udforskende programmerings egnethed i forhold til en implementering af ISO. En række standarder fra ISO udvælges i forhold til de tre kerneområder samt det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj. Dernæst analyseres, hvordan vandfaldsmetoden og prototyping skal tilpasses for at overholde de udvalgte standarder. For vandfaldsmetoden sker tilpasningen i forhold til at sikre større fokus på løbende validering. Tilpasningen af prototyping tager udgangspunkt i højere grad af styring i form af fastsættelse af antal iterationer. Resultatet af analysen, påpeger at en implementering af ISO vil søge at dreje en given udviklingsmetode i retning mod løbende verifikation af proces og produkt, løbende validering af proces og produkt, meget dokumentation samt stram styring af udviklingsprocessen. Afslutningsvis foretages en revidering af kvalitetsopfattelsen af de tre kerneområder med udgangspunkt i projektet samt en case baseret på multimedieudviklingsvirksomheden Net Image Aps. Konklusionen er en opsummering af resultaterne fra analysen samt en liste med anbefalinger i forhold til at kvalitetssikre udviklingsprocessen og multimedieproduktet.

---

Mikkel Lønvig Jensen

## Abstract

This thesis concerns the development of multimedia products and subsequently the implementation of a quality assurance tool, ISO 9001:2000 (ISO).

The starting point for this implementation of the quality assurance tool is taken by identifying three core areas of interest in regards to assuring quality. These three areas are: organization, process and, product. In conjunction the three core areas are assigned an overall quality definition, based on Robert Pirsig and Stig Bang et al.'s theories. Afterwards a generic multimedia development process is identified, with high regard on the development activities relating to process and product. This generic multimedia development process is based on Marie Christensen and Louise Haarder Fishers HOME-method. Afterwards the identified process and product activities are connected to three overall phases in the development process: analysis, design and, realization.

Using Ian Sommerville's theories of software engineering, three specific development methods are introduced. These methods are the waterfall method, prototyping and exploratory programming. For each of these, the identified process and product activities are attached based on the characteristics of the particular development method.

After the determination of the activities in each development method, a general introduction to quality assurance is given. Using J. R. Redmill's theories, the overall purpose of implementation of a quality assurance tool is determined. In regards to this, the characteristics of ISO are explained, using also Ron Basu's thoughts about this quality assurance tool. With the use of the overall purpose of implementing a quality assurance tool and in relation to the three core areas, a number of standards are selected from ISO.

At this point exploratory programming is considered unsuitable for more thorough analysis in regards to the implementation of ISO, due to conflicting nature of the characteristics of both ISO and exploratory programming. It is determined,

that an implementation of ISO would require adjustments in such a way, that the development method no longer would have the characteristics of exploratory programming. An analysis of both the waterfall method and prototyping is made, to determine which adjustments are to be made, when trying to implement ISO. The adjustments necessary, in regards to the waterfall method, focus on the methods attitude towards validation, resulting in a higher degree of user participation during the entire development process. For prototyping the adjustments focus on the control and verification of the development process. A crucial element here is the determination of the number of iterations. The overall result of the analysis, show that when trying to implement a quality assurance tool, a development method will be more suitable to this, if the method has the following characteristics: Very high degree of process and product verification, a high degree of process and product validation, a very high focus on dokumentation, and a strong focus on control of the development process.

As a result of the analysis and an inclusion of a survey made with the help of multimedia development company Net Image Aps, the preliminary quality definition in regards to the three core areas of interest, organization, process, and product, is redefined to reflect the results of this thesis.

The conclusion of this thesis is a summary of the analysis and a list of recommendations in relation to assure both multimedia product quality and development process quality.

## Forord

Idéen til dette speciale opstod på baggrund af mit 9. semesters praktikophold hos virksomheden Enzyme Testing Labs i Sainté Adéle, Quebec. Jeg kan kun anbefale andre studerende at søge muligheden for praktik, da det giver adgang til ny viden, refleksion over ens faglighed samt en mulighed for at hente værdifuld inspiration til brug i specialet.

I forbindelse med udarbejdelsen af dette speciale, vil jeg gerne takke følgende personer. Tak til Jørgen Riber Christensen for et givtigt samarbejde. En stor tak til Mie Bjørn Jensen for støtte og praktisk hjælp. Slutteligt en tak til firmaet Net Image Aps og Kim Fritze Sillasen for deltagelse i spørgeskemaundersøgelsen.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>INDLEDNING .....</b>	<b>9</b>
Problemformulering.....	12
<b>METODE .....</b>	<b>13</b>
Begrebsafklaring.....	16
Kvalitet .....	16
Produkt .....	20
Proces .....	21
Organisation.....	22
Opsummering .....	24
<b>UDVIKLING AF MULTIMEDIER .....</b>	<b>25</b>
Generisk multimedieudviklingsforløb .....	30
Foranalyse.....	31
Undersøgelsesfasen.....	32
Designfasen .....	37
Realiseringsfasen .....	39
Opsummering .....	41

<b>UDVIKLINGSMETODER .....</b>	<b>44</b>
<b>Vandfaldsmetoden.....</b>	<b>45</b>
Proces- og produktaktiviteter.....	49
<b>Prototyping.....</b>	<b>51</b>
Proces- og produktaktiviteter.....	54
<b>Udforskende programmering.....</b>	<b>55</b>
Proces- og produktaktiviteter.....	58
<b>Opsummering .....</b>	<b>59</b>
<b>KVALITETSSIKRING.....</b>	<b>62</b>
<b>ISO 9001 .....</b>	<b>67</b>
<b>ANALYSE .....</b>	<b>70</b>
<b>Organisatoriske krav.....</b>	<b>71</b>
<b>Kvalitetssikring – Vandfaldsmetoden.....</b>	<b>72</b>
<b>Kvalitetssikring – Prototyping .....</b>	<b>73</b>
<b>Kvalitetssikring – Udforskende programmering.....</b>	<b>74</b>
<b>Opsummering .....</b>	<b>75</b>
<b>Implementering af ISO .....</b>	<b>76</b>

Planning of product realization .....	76
Determination of requirements related to the product .....	78
Review of requirements related to the product .....	80
Customer communication .....	82
Design and development planning .....	83
Design and development inputs og Design and development outputs .....	85
Design and development review .....	87
Design and development verification .....	88
Design and development validation .....	89
Control of design and development changes .....	90
Purchasing process og Verification of purchased product .....	91
Identification and traceability .....	93
Control of monitoring and measuring devices .....	94
Customer satisfaction .....	96
Monitoring and measurement of processes .....	97
Monitoring and measurement of product .....	97
<b>Opsummering .....</b>	<b>98</b>
 <b>CASE: NET IMAGE APS' OPFATTELSE AF KVALITET I FORHOLD TIL ORGANISATION, PROCES OG PRODUKT</b> <b>.....</b>	 <b>106</b>
<b>Spørgeskemaets udformning .....</b>	<b>106</b>
<b>Organisation .....</b>	<b>107</b>
<b>Proces .....</b>	<b>109</b>



Produkt.....	110
<b>KONKLUSION MED ANBEFALINGER .....</b>	<b>112</b>
<b>LITTERATURLISTE.....</b>	<b>118</b>
Bøger: .....	118
Artikler:.....	120
Hjemmesider:.....	120
Figurer: .....	121
ISO 9001:2000 Standarder .....	121
<b>BILAG .....</b>	<b>122</b>
Bilag 1: Karakteristika for udviklingsmetoder .....	123
Bilag 2: Organisatoriske standarder.....	124
Bilag 3: Proces og produkt standarder .....	125
Bilag 4: Dokumentskabelon .....	132
Bilag 5: Spørgeskema .....	133
Bilag 6: Spørgeskemasvar.....	137

## Indledning

Hvad er kvalitet? Et godt spørgsmål som umiddelbart kan være svært at svare på, da opfattelsen af kvalitet kan være meget subjektiv. Forsøger man at lave en overordnet kategorisering af kvalitetsbegrebet, således at det kan dække så mange forskellige områder som muligt, vil man opdage, at kvalitet kan opfattes og kategoriseres meget forskelligt. For eksempel ville en definition på kvalitetsmusik ikke kunne bruges, hvis man ville beskrive kvalitet i forhold til en god bøjf.

Erhvervs- og produktionsmæssigt opereres der ligeledes med forskellige opfattelser af, hvad kvalitet er. Beskrivelser som *“Conformance to standards”*, *“Right the first time”* eller *“What the customer wants”* er eksempler herpå<sup>1</sup>. Andre mener, at disse definitioner overhovedet ikke kan benyttes, da kvalitet skal opfattes som et dynamisk og situationsbestemt begreb og dermed ikke kan beskrives som noget endegyldigt<sup>2</sup>. Denne manglende klarhed om, hvad kvalitet er, kan være grunden til, at der i forbindelse med produktionsvirksomhed findes så mange og så forskellige værktøjer og metoder, som på hver sin måde forsøger at sikre kvalitet.

I forbindelse med mit praktikforløb på 9. semester stiftede jeg nærmere bekendtskab med, hvordan min praktikvirksomhed, der foretog forskellige tests af computerspil, forsøgte at implementere et af de førnævnte kvalitetssikringsværktøjer, i dette tilfælde ISO 9001. Praktikvirksomhedens formål kan opfattes som en kvalitetssikring af produkter, i dette tilfælde spil, og ikke selve spiludviklingsprocessen eller organisationen bag en sådan spiludvikling. For at kunne dokumentere udadtil, at praktikvirksomheden internt havde en ensrettet opfattelse af kvalitetsbegrebet, i forhold til test af et slutprodukt, implementeredes ISO 9001. For mit vedkommende gav dette anledning til en række overvejelser og tanker om hvorvidt der også eksisterer lignende kvalitetssikringsværktøjer, som udover produktet ligeledes fokuserer på processen og organisationen i forhold til systemudvikling,

---

<sup>1</sup> [Basu 2004], [Seaver 2003]

<sup>2</sup> [Wade 2005]

og hvordan kvalitet opfattes i forbindelse med systemudvikling. I stedet for udelukkende at fokusere på systemudvikling, tager jeg i dette speciale udgangspunkt i udviklingen af multimedieprodukter.

At mange forskellige virksomheder nogle gange undervurderer vigtigheden af kvalitetssikring af hele udviklingsforløbet, findes der en række eksempler på<sup>3</sup>. Udviklingen af Arbejdsmarkedets Nye Database (Amanda) er nok et af de bedre eksempler på, hvor galt det kan gå, når der ikke er benyttet fortløbende kvalitetssikring under udviklingsforløbet<sup>4</sup>. T. Ravichandran påpeger i sin artikel ”*Quality Management in Systems Development: An Organizational System Perspective*”, at kvalitetssikring prioriteres højt blandt projektmanagere i dag. På den ene side skal der udvikles informationsteknologiske produkter hurtigt og kosteffektivt, i overensstemmelse med kunders forventninger, og på den anden side skal produkterne katalysere kundens evner til at arbejde med information. Ravichandran beskriver nødvendigheden for kvalitetssikring i udviklingsprocessen på følgende måde:

*”the need to improve systems development is accentuated because systems development is not only on the critical path to getting new products or services to market, it is the stumbling block on that path”* [Ravichandran 2000, s. 382].

At udføre effektiv og korrekt kvalitetssikring i forbindelse med systemudvikling er i alle systemudvikleres interesse, da det reducerer omkostninger og sikrer et produkt, der er i overensstemmelse med kundens forventninger. Flere større virksomheder er allerede fortrolige med effektiv kvalitetssikring, men for mindre virksomheder kan det ofte forekomme som en uoverskuelig opgave at implementere et kvalitetssikringsværktøj, som passer til virksomhedens struktur og arbejdsgange. Målgruppen for dette speciale er derfor små og mellemstore virksomheder, som ønsker en idé om, hvilke kvalitetssikringssystemer, der egner sig bedst til den form for udviklingsmetode, de benytter, samt at give dem et udgangspunkt for en effektiv implementering af et af disse kvalitetssikringsværktøjer.

---

<sup>3</sup> <http://www.computerworld.dk/art/33187?cid=4&q=kvalitetssikring&sm=search&a=cid&i=4&o=1&pos=2>

<sup>4</sup> <http://www.hk.dk/HKWWW/BLADE/HKBLADE.NSF/docLookup/NMMN-4DXDZ5?OpenDocument&Print>

Som studerende på Aalborg Universitet har jeg haft et mere utraditionelt studeforløb. Jeg begyndte som teknisk-naturvidenskabelig studerende på Informatik og afsluttede min bacheloruddannelse på dette studie. Min kandidatoverbygning fortsatte på det humanistiske fakultet, på Cand.it – Multimedier. Spændingsfeltet mellem disse to studieretninger har direkte indflydelse på dette speciales fokusområde. Bacheloruddannelsen tog udgangspunkt i de naturvidenskabelige videnskabsteoretiske traditioner, herunder positivismen, hvor alt kan opmåles, vejes og inddeles i kategorier eller *sandheder*, mens Cand.it – Multimedier ligger nærmere en hermeneutisk/fænomenologisk tankegang, hvor der ikke findes sådanne endegyldige *sandheder* men derimod forskellige perspektiver på disse relative *sandheder*. I forhold til systemudvikling og kvalitetsbegrebet kommer denne dynamik til udtryk i opfattelsen af, hvad kvalitet er. Som tidligere nævnt findes der flere forskellige opfattelser og ingen endegyldig definition på kvalitet. I forbindelse med systemudvikling kan kvalitet antageligt defineres i forhold til, hvor i selve udviklingsfasen man befinder sig. For eksempel er det forholdsvis nemt at definere kvalitet i forhold til implementeringen af et stykke funktionalitet, idet systemudviklere umiddelbart let kan konstatere, om funktionalitet fungerer eller ej. På den anden side er det sværere at definere kvalitet, når man arbejder med subjektive begreber som eksempelvis brugertilfredshed. Her findes en veritabel horde af brugervenlighedseksperter, som alle har deres eget bud på, hvordan disse problemstillinger af mere subjektiv karakter kan løses. Ligeledes kan det være svært at vurdere kvalitet i forhold til udviklingsprocessen, da der her er flere faktorer, der kan spille ind, end blot at levere et færdigt produkt.

Denne indledende præsentation af emnet identificerer en række problemstillinger og interesseområder for dette speciale:

- Kvalitet som begreb. En overordnet objektiv definition kontra en mere situationsbaseret og subjektiv definition.
- Implementeringen af et eksisterende kvalitetssikringsværktøj i forbindelse med udvikling af multimedieprodukter.

- Implementering tager udgangspunkt i organisationer med begrænsede ressourcer, og må derfor på den ene side konkretiseres i forhold til specifikt beskrevne systemudviklingsmetoder og på den anden side i forhold til en mere generisk udviklingsmetode, således at den er anvendelig i forskellige situationer.

## **Problemformulering**

Med udgangspunkt i ovenstående fremsættes følgende problemformulering:

*Hvordan kan et kvalitetssikringsværktøj, med fokus på produkt, proces og organisation, implementeres i forbindelse med udvikling af et multimedieprodukt?*

Mit fokus vil således være på en identifikation af kvalitetsbegrebet og værktøjer til sikring af kvalitet i forbindelse med udvikling af multimedieprodukter, herunder specifikt udvalgte systemudviklingsmetoder. Det organisatoriske aspekt vil være mindre i fokus i forhold til produkt og proces, da mit organisatoriske udgangspunkt begrænser sig til en kategorisering af organisationsstruktur. Dette uddybes i afsnittet *Organisation*.

## Metode

I indledningen beskrev jeg en række interesseområder, som udmøntede sig en i en konkret problemformulering. Jeg vil i det følgende afsnit beskrive, hvordan jeg vil forsøge at løse denne problemstilling, samt hvilken litteratur jeg vil inddrage.

Den første del af specialet vil indeholde et teoretisk afsnit, hvor jeg vil introducere de teorier og begreber, der danner fundamentet for den efterfølgende analyse. Indledningsvis søger jeg med det teoretiske afsnit at identificere de overordnede karakteristika ved de tre begreber *produkt*, *proces* og *organisation* i en multimedieudviklingskontekst, som i dette speciale opfattes som de tre kerneområder i forhold til kvalitetssikring. Ligeledes vil jeg, til disse tre kerneområder, knytte min indledende opfattelse af kvalitet. Herefter vil jeg præcisere de aktiviteter, der er kendetegnede for produktudvikling, herunder specifikt udvikling af multimedieprodukter. Det teoretiske afsnit vil ligeledes beskrive tre specifikke systemudviklingsmetoder, som ofte benyttes i forbindelse med udvikling af multimedier. Formålet med dette er at inddrage udviklingsmetoder, som jeg selv har benyttet under mit studieforløb, både under Cand.it - Multimedier og under min bacheloruddannelse i naturvidenskabelig informatik, samt foretage en kobling til en generisk multimedieudviklingsmetode. Ligeledes er jeg i større omfang bekendt med de problemstillinger, der kan knyttes til disse udviklingsmetoder, samt hvordan disse problemstillinger kan påvirke kvaliteten af de multimedieprodukter, der udvikles. Efterfølgende beskrives kvalitetssikring og brugen heraf i forbindelse med produktudvikling.

Anden del af specialet vil indeholde en analyse af de udviklingsmetoder, der præsenteres i teoriafsnittet, med henblik på at vurdere hvordan det beskrevne kvalitetssikringsværktøj kan implementeres og hvilken tilpasningen af udviklingsmetoderne der måtte være påkrævet. Jeg tager dog udgangspunkt i at de tre udviklingsmetoder ikke ændres radikalt i forhold til deres karakteristika. Hvert af de tre kerneområder vil blive analyseret i forhold de forskellige stadier i udviklingsprocessen og de, på det givne tidspunkt, kvalitetsmæssige krav. Analyseafsnittet afsluttes med en opsummering af de identificerede problemstillinger samt de dertil knyttede løsninger.

Specialet vil afslutningsvis indeholde en revidering af min kvalitetsopfattelse i forhold til de tre kerneområder, baseret på de erfaringer jeg har gjort mig i forbindelse med udarbejdelsen af dette speciale. Som supplement hertil har jeg udfærdiget en spørgeskemaundersøgelse, som er udsendt til et multimedieudviklingsfirma. Grunden, til at jeg vælger at inddrage denne virksomhed i afslutningen af specialet, er at jeg på den måde kan foretage en kobling mellem mine teoretiske overvejelser og resultater og et praktisk-orienteret scenarie. Jeg har fravalgt at benytte denne virksomhed som en faktisk case for hele specialet, da jeg var usikker på virksomhedens velvilje og evne til at indgå i et samarbejde, der spandt over seks måneder, hvilket for mig var en for stor risikofaktor i forhold til at overholde specialets afleveringsfrist. Jeg vil nu konkretisere den litteratur, jeg vil introducere i det teoretiske afsnit.

Det første og meget essentielle aspekt, som jeg vil inddrage i det teoretiske afsnit, er en definition af kvalitetsbegrebet. Indledningsvis vil jeg kort beskrive begrebet kvalitet mere abstrakt, set fra et filosofisk synspunkt, ved at inddrage Robert M. Pirsigs tanker herom. Det har til formål at belyse den dynamik der, ifølge Pirsig, knyttes til kvalitetsbegrebet, i form af dynamikken mellem subjekt og objekt. For at konkretisere kvalitetsbegrebet i forhold til multimedieudvikling vil jeg ligeledes inddrage kvalitetsbegreber fra Stig Bang et al., som i bogen ”*Kvalitetsstyring i systemudvikling*” beskriver kvalitet fra et systemudviklingsperspektiv.

Dernæst vil jeg definere de tre kerneområder; produkt, proces og organisation, som nævnes i problemformuleringen. Til dette benyttes henholdsvis Karl T. Ulrich og Steven D. Eppingers teorier i fællesskab med Marie Christensen og Louise Harder Fischers teorier, samt Elaine England og Andy Finneys teorier om multimedier og slutteligt teorier fra ”*Professional Systemudvikling*” af Niels Erik Andersen et al.

I afsnittet *Udvikling af multimedier* vil jeg konkretisere de processer og arbejdsgange, der finder sted i forbindelse med udvikling af multimedieprodukter. Hertil vil jeg indledningsvist benytte Ulrich og Eppingers tanker om produktdesign for hermed at danne et grundlæggende fundament og generelt overblik over de stadier, man som produktudvikler gennemgår i forbindelse med et helt produktudviklingsforløb. Ulrich og Eppinger tager ikke som sådan udgangspunkt i udvikling af multimedieprodukter, men jeg mener, at deres teorier om formålet med og specificering af et udviklingsforløb ligeledes er relevante og brugbare i en

multimedieudviklingskontekst. I forlængelse af dette vil jeg benytte Christensen og Fischers ”*Udvikling af Multimedier*” til at præcisere et generisk udviklingsforløb ud fra et multimedieperspektiv, i form af den holistiske udviklingsmetode HOME<sup>5</sup>, og dermed foretage en kobling mellem den indledende produkt- og multimedieudvikling. Afslutningsvis reflekterer jeg over HOME metoden i forhold til Niels Erik Andersens beskrivelse af systemudviklingens overordnede faser som de beskrives i ”*Professionel systemudvikling*”.

I afsnittet *Udviklingsmetoder* vil jeg beskrive de udvalgte udviklingsmetoder, som jeg selv har benyttet under min studietid. Her vælger jeg at fokusere på henholdsvis vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering. Grunden til at jeg vælger disse tre, udover relationen til mine studier, er, at de kan opfattes som tre forskellige tilgange til udviklingsarbejdet. Hvor vandfaldsmetoden ligger op til et meget struktureret udviklingsforløb med en stor mængde af dokumentation, benytter udforskende programmering sig af et mere ustruktureret forløb. Prototyping placerer sig mere midt imellem de to andre modeller. Ligeledes vil udvælgelsen af de tre udviklingsmetoder virke som en naturlig afgræsning. Det teoretiske grundlag for disse tre udviklingsmodeller er baseret på Ian Sommervilles bog ”*Software Engineering*”, som beskriver vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering.

I forbindelse med min introduktion af kvalitetssikringsværktøjer og –metoder benyttes F. J Redmills teorier fra ”*Considering quality in the management of software-based development projects*”. Efterfølgende beskrives det overordnede formål med kvalitetssikring med udgangspunkt i ”*Kvalitetsstyring i systemudvikling*” af Bang et al. Dernæst introducerer jeg ISO 9001, som er det kvalitetssikringsværktøj, jeg fokuserer på. ISO 9001 er en række officielle standarder, som kan anvendes i forbindelse med kvalitetssikring under udviklingsprocessen. ISO 9001 beskrives formelt på Dansk Standards hjemmeside<sup>6</sup>, men jeg vælger at inddrage Ron Basus mere kritisk diskuterende vinkel på disse standarder, som han beskriver i ”*Implementing quality*”. På baggrund af dette udvælger jeg en række standarder, som er repræsentative i forhold til produkt, proces og organisation. De udvalgte

---

<sup>5</sup> Holistic, Open Multimedia development mEthod

<sup>6</sup> <http://www.ds.dk>



standarder fungerer som analysens omdrejningspunkt i forhold til at vurdere, hvordan en tilpasning af de tre udviklingsmetoder eventuelt er påkrævet.

I indledningen til sidste afsnit vil spørgeskemalitteratur fra Christopher Pole og Richard Lampards “*Practical Social Investigation*” blive introduceret med henblik på at forklare min konstruktion af spørgeskemaet.

Jeg har nu beskrevet, hvordan jeg vil løse min problemstilling samt introduceret den litteratur, som skal bidrage med dette. I næste afsnit vil jeg foretage en begrebsafklaring af henholdsvis min kvalitetsopfattelse samt de tre kerneområder.

## **Begrebsafklaring**

I dette afsnit vil jeg indledningsvis beskrive den definition på kvalitet, som jeg arbejder ud fra i dette speciale. Dernæst vil jeg forklare min opfattelse af de tre kerneområder; produkt, proces og organisation. Grunden til at jeg vælger at arbejde med disse tre områder, skyldes at jeg for det første opfatter produktet som det overordnede mål med produktudviklingen. Processen beskriver vejen til at nå dette mål, mens organisation er en beskrivelse af de rammer hvori, processen foregår.

## **Kvalitet**

Kvalitetsbegrebet er et fundamentalt begreb i dette speciale, som grundlæggende handler om identifikation af kvalitet og tilhørende metoder og værktøjer til at opnå en sådan kvalitet indenfor udvikling af multimedieprodukter. Derfor er det naturligt og nødvendigt først at definere kvalitet. Som nævnt tidligere opfattes kvalitet meget forskelligt, både indenfor forskellige videnskaber men også indenfor samme videnskaber. Kvalitet kan derfor opfattes som et dynamisk og omskifteligt begreb i høj grad afhængig af kontekst.

Pirsig beskriver dette fænomen som kvalitetens metafysik<sup>7</sup>. Om end Pirsigs teorier i høj grad er filosofiske, vil jeg alligevel beskrive dem nærmere, da det giver en indsigt i måden, hvorpå jeg vælger at anskue kvalitetsbegrebet i dette speciale. Pirsigs kvalitetsbegreb tager udgangspunkt i, at man ikke kan skelne mellem den subjektive og den objektive kvalitet. Erkendelsen, af at disse to er uadskillelige, er første skridt på vejen mod forståelsen af hvordan Pirsig opfatter kvalitet. Kvalitet, eller værdi som er betegnelsen Pirsig benytter, kommer til udtryk på to måder, henholdsvis som statisk kvalitet og dynamisk kvalitet, idet kvalitet i sig selv er udefinerbart<sup>8</sup>.

Dynamisk kvalitet beskrives som alt det der ikke er statisk. I det øjeblik noget opleves, tilskrives det en umiddelbar dynamisk kvalitet. Disse oplevelser beskrives så efterfølgende statisk gennem et ord, en ting, en følelse m.m. Hvis oplevelserne indeholder en tilpas mængde af god eller dårlig kvalitet, kan de navngives og udveksles mellem mennesker, hvilket ifølge Pirsig er grundstenene i den viden, kulturer tilegner sig<sup>9</sup>. Når det dynamiske aspekt af kvalitet bliver sædvane eller den alment accepterede praksis, skifter kvalitet karakter og bliver statisk. Pirsig eksemplificerer dette på følgende måde:

*"...I remember hearing many years ago how a professor of art, Jerry Liebling, was outraged when he heard that an Art Historian told one of his students that he should give up painting because it was obvious the student would never equal the great masters. At the time I didn't see what Liebling was so upset about but as the years have gone by I understand it better. Liebling loathed this attitude of Art Historians because, while they thought they were preserving the standards of art, they were in fact destroying them. Art is not just the static achievements of the masters of the past. Art is the creative Dynamic Quality of the artist of the present."* [<http://robertpirsig.org/MOQSummary.htm>]

---

<sup>7</sup> [Pirsig 1991]

<sup>8</sup> [Pirsig 1974]

<sup>9</sup> [Pirsig 1991]

Statisk kvalitet beskrives som alt det, der kan konceptualiseres eller opdeles i mønstre. Pirsig opdeler statisk kvalitet i fire forskellige mønstre: uorganiske mønstre, biologiske mønstre, sociale mønstre og intellektuelle mønstre. I relation til dette speciales fokus, fokuserer jeg på de intellektuelle mønstre. De intellektuelle mønstre beskriver idéer og teorier. Pirsig påpeger, at dynamisk og statisk kvalitet ikke skal ses som to modsætninger, men derimod to begreber som tilsammen kan skabe forståelse for kvalitet<sup>10</sup>. Derfor vil min definition af kvalitet i en multimedieudviklingskontekst tage udgangspunkt i de intellektuelle mønstre, der findes for kvalitet i relation til denne kontekst, det vil sige allerede konceptualiserede definitioner på kvalitet. Dette kan opfattes som den statiske kvalitet, der danner grundlaget for kvalitetsbegrebet i dette speciale. Den dynamiske kvalitet kommer i spil ved at inddrage faktiske multimedieudviklingsfirmaer og deres beskrivelser af kvalitet. På den måde vil jeg, ifølge Pirsigs teori, opnå en fuldbåret forståelse for kvalitet.

Når der udvikles multimedieprodukter, er det oftest på baggrund af et behov. Hvor behovet kommer fra kan variere, men i dette tilfælde, hvor jeg fokuserer på multimedieudvikling i små og mellemstore virksomheder, tager jeg udgangspunkt i, at der findes en kunde med et behov, som betaler multimedieudviklerne for at få dækket dette behov i form af udviklingen af et multimedieprodukt. Matt Seaver beskriver, hvordan kvalitet er blevet defineret som *"i overensstemmelse med specifikationerne"*, men da specifikationerne ikke altid stemmer overens med kundens forventninger og behov, er denne beskrivelse ikke tilstrækkelig. Ligeledes kan produkter, på trods af at de opfylder specifikationerne, mislykkes ved kundens manglende tilfredshed med produktet. På baggrund af dette blev en gængs opfattelse af kvalitet: *"imødekomme kundens forventninger"*<sup>11</sup>. Ifølge Seaver er problemet med denne opfattelse, at dem som søger at opfylde disse forventninger ikke altid er klar over, præcis hvad forventningerne indebærer. Hvis man skal benytte førnævnte definition på kvalitet i forhold til udvikling af et multimedieprodukt, er det nødvendigt at tage højde for, at udviklere ikke altid kan opfylde kundens behov, og at kunden ikke altid kan formidle sit

---

<sup>10</sup> [Pirsig 1974]

<sup>11</sup> [Seaver 2003]

behov til udviklerne. Samtidigt er det vigtigt at skelne mellem kunden og brugerne af et multimedieprodukt, da kundens forventninger og krav ofte ikke stemmer overens med de forventninger og krav, man finder hos brugerne af produktet. På baggrund af disse overvejelser, kan man med fordel tage udgangspunkt i følgende opfattelse:

*”Kvalitet er en afspejling af en eller flere personers vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af et produkt eller en service ydelse.”*

[Bang et al. 1993, s. 27]

Denne anskuelse bygger på følgende opfattelser af, hvad der kendetegner kvalitet. Kvalitet er en subjektiv størrelse, der er afhængig af det enkelte individ. Dette baseres på, at der ikke findes nogen umiddelbar enighed om, hvad kvalitet er. Forskellige mennesker vil have en differentieret opfattelse af, hvad kvalitet er, og hvordan kvalitet vurderes. Dette komplicerer det faktum, at kvalitet skal kunne planlægges og vurderes eksplicit, da en effektiv benyttelse af kvalitetssikring kræver en planlægning af den ønskede kvalitet, samt at denne kvalitet vurderes. På trods af at det er besværligt at måle kvalitet, er det nødvendigt at bestrebe sig på dette med henblik på at implementere kvalitetssikringsmetoder og værktøjer i praktiske tilgange. Sidst skal kvalitet kunne udtrykkes gradueret, da det er mest interessant at vide, hvilken grad af kvalitet et multimedieprodukt har, og ikke blot om multimedieproduktet har kvalitet eller ej<sup>12</sup>.

Denne opfattelse af kvalitet tager også højde for dilemmaet mellem udvikler, kunde og bruger, da den udvides til at inddrage både udvikleren, kunden og brugeren og deres fælles forventninger til produktet. Ligeledes tager denne opfattelse heller ikke kun udgangspunkt i en kravspecifikation, som antageligt ikke indeholder alle de forventelige krav, som det ikke har været muligt for kunden at præcisere.

---

<sup>12</sup> [Bang et al. 1993]

For at vurdere hvorvidt kvaliteten er til stede og i hvilken grad, undersøges dette ud fra to principper: Validering og verifikation. Validering handler om, hvorvidt produktet konstrueres korrekt eller i overensstemmelse med brugernes krav, hvor verifikation handler om, hvorvidt det er det korrekte produkt, der produceres<sup>13</sup> eller, om det er i overensstemmelse med kundens krav. Hvordan disse to aspekter af kvalitet undersøges, afhænger i høj grad af hvilken udviklingsmetode man benytter. Jeg vælger at benytte opfattelsen af kvalitet, som den beskrives af Bang et al., som udgangspunktet for min definition af kvalitet. Denne opfattelse af kvalitet beskriver, ud fra min opfattelse, det overordnede mål for udviklingen af et multimedieprodukt rent kvalitetsmæssigt.

## Produkt

Helt grundlæggende kan min forståelse af produkt i dette speciale beskrives som et multimedie. England og Finney beskriver et multimedie som “... *the seamless integration of text, sound, images of all kinds and control software within a single digital information environment.*” [England et al. 2002, s. 5]. Ved at tage udgangspunkt i denne definition, dækkes der over online distribuerede multimedier såsom hjemmesider, samt offline multimedier som cd-rommer og dvd'er. Online multimedier interagerer med mange forskellige ressourcer og brugere, mens offline multimedier kun interagerer med den computer, mediet afspilles på samt brugeren af denne computer. Jeg vælger at afgrænse mig, således mit fokus udelukkende er på udvikling af online distribuerede medier i form af hjemmesider.

Udover denne tilgang til produktbegrebet, findes der en anden sideløbende opfattelse, som præsenteres af Andersen et al<sup>14</sup>. Her er fokus ikke kun på det endelige produkt, i mit tilfælde multimedieproduktet, men også de mellemprodukter som opstår under udviklingsforløbet. Det kan for eksempel være designdokumenter, projektplan eller testplaner. Disse produkter er som sådan ikke en del af det endelige produkt, men er relevante under udviklingsforløbet. Det er ikke altid, at alle førnævnte mellemprodukter

---

<sup>13</sup> [Sommerville 1989]

<sup>14</sup> [Andersen 1986]

produceres i et udviklingsforløb, da det i høj grad afhænger af det endelige multimedieprodukt, projektets struktur samt valget af udviklingsmetode. I dette speciale bliver produktet derfor opfattet som både det endelige multimedieprodukt men også de forudgående mellemprodukter, der skabes under udviklingsforløbet.

## Proces

Andersen et al. beskriver, hvordan ”processer” er den mest konkrete beskrivelse af det, som sker i et udviklingsforløb. Disse processer er afgrænset i tid og rum og kan ligeledes opdeles i delprocesser ud fra disse to kriterier. Forskellige processer resulterer i forskellige produkter eller ydelser<sup>15</sup>. Jeg opfatter et udviklingsforløb som en samling af forskellige processer. Udvalgte dele i en proces, som hænger indholdsmæssigt sammen, kan betegnes som aktiviteter. Eksempelvis er interview af brugergrupper eller udvikling af et specifikt medieelement en aktivitet. Aktiviteter skal derfor opfattes, som det man rent faktisk gør i et multimedieudviklingsforløb. Andersen et al. beskriver, hvordan navnet på en aktivitet refererer til aktivitetens indhold. Overordnet set vælger jeg derfor at opfatte aktiviteter ud fra to anskuelser, som de beskrives ifølge Andersen et al. Grundlæggende beskæftiger man sig med to forskellige typer af kreative aktiviteter. Den ene form for aktivitet beskæftiger sig med udviklingen af et multimedieprodukt samt de tilhørende ændringer i det brugermiljø, produktet er rettet mod. Den anden aktivitet knytter sig til skabelsen af et projekt, hvis formål er udvikling af førnævnte multimedieprodukt. De to grundlæggende aktiviteter kan derfor betegnes som henholdsvis produktrettet, aktiviteter som fokuserer på realiseringen af produktet, og procesrettet, aktiviteter som fokuserer på de ledelsesmæssige aspekter i udviklingsforløbet<sup>16</sup>. Jeg vælger på baggrund af dette at opfatte processen som den foreliggende udviklingsmetode, der benyttes i den pågældende multimedieudviklingskontekst. Herunder de forskellige delprocesser i udviklingsmetoden og struktureringen af disse samt de underliggende proces- og produktaktiviteter.

---

<sup>15</sup> [Andersen et al. 1986]

<sup>16</sup> [Andersen et al. 1986]

## Organisation

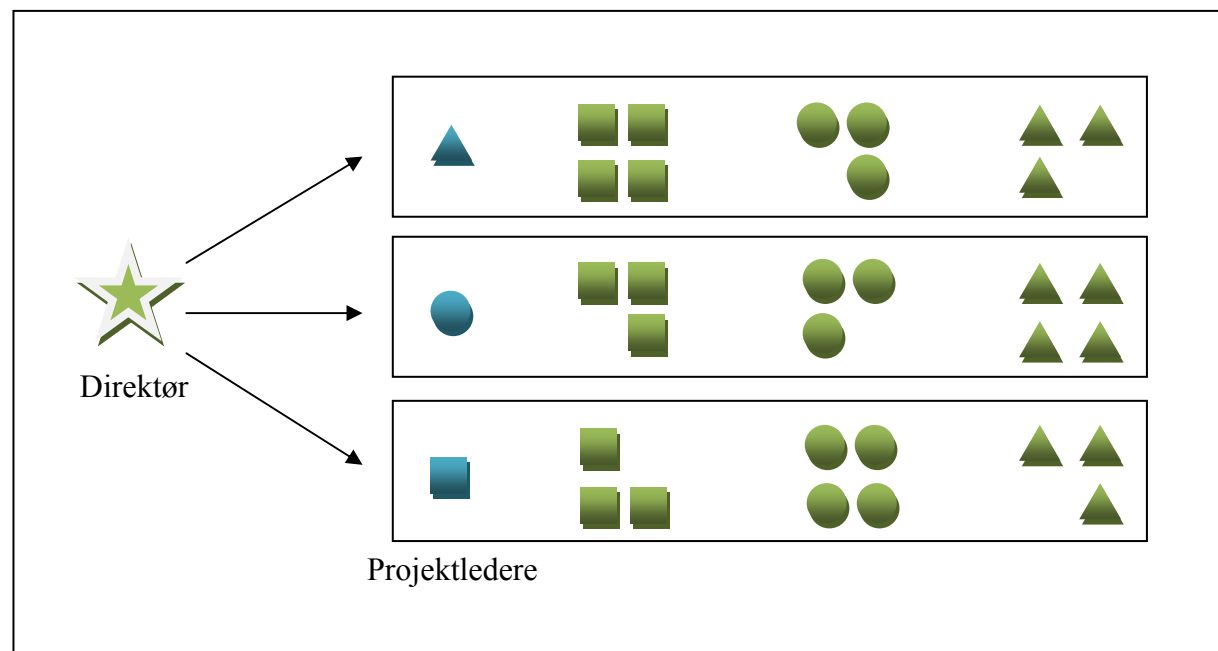
Udgangspunktet for dette speciale er teoretisk og ikke en eksisterende virksomhed, hvilket kan gøre det vanskeligt at definere en præcis organisatorisk struktur. Jeg vælger derfor at tage mit udgangspunkt i to forskellige organisationstyper, som de beskrives i Ulrich og Eppingers teorier omkring produktudvikling<sup>17</sup>. Formålet med dette er at knytte disse til de specifikke udviklingsmetoder, som jeg beskriver i afsnittet *Udviklingsmetoder*.

Indledningsvis vil jeg kort definere de overordnede individer, som optræder i min opfattelse af organisation. Da jeg beskæftiger mig med udvikling af multimedieprodukter, opfatter jeg disse individer som de personer, der deltager i udvikling af multimedieproduktet, herunder projektlederen, designere, programmører og ikke mindst en marketingsafdeling eller en repræsentant herfra. Disse kan, som udviklingsforløbet skrider frem, suppleres med andre personer.

Helt overordnet kan man tale om en funktionel organisationsstruktur eller projekt organisationsstruktur, hvor en funktionel organisations struktur kendetegnes ved at individer knyttes sammen i forhold til den funktion, de udfylder. Organisationer med projektstruktur kendetegnes ved, at individer er knyttet sammen i forhold til de projekter, de arbejder med. I Figur 1 er denne opfattelse illustreret. En direktør sidder med det økonomiske og overordnede ansvar for organisationen. Denne person har indflydelse på de forskellige projekter i form af kontakt med projektlederen. Hver projektleder har en overordnet funktion, men kan ligeledes have ekspertise indenfor andre funktioner. Disse illustreres ved de tre forskellige figurtyper, firkant, cirkel og trekant. Under projektlederen er en række projektdeltagere med hver deres funktion.

---

<sup>17</sup> [Ulrich et al. 2003]



Figur 1 – Projektorienteret struktur

Da jeg tager udgangspunkt i små og mellemstore udviklingsvirksomheder, hvor der antageligt er et begrænset antal ressourcer til rådighed, mener jeg, at den funktionelle organisationsstruktur er usandsynlig, da den kræver, at der eksisterer forskellige funktionelle afdelinger. Ulrich og Eppinger beskriver også, hvordan mindre eller nystartede virksomheder ofte kendetegnes ved den mest ekstreme form for projektorganisering, hvor virksomhedens bestyrelsesformand eller direktør fungerer som projektleder og alle andre personer i virksomheden, uanset funktion, er knyttet sammen i forbindelse med et enkelt projekt<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> [Ulrich et al. 2003]



Min opfattelse af organisation bliver derfor en projektorienteret struktur, hvor en række deltagere med forskellige funktioner er knyttet sammen på baggrund af deltagelsen i et fælles projekt. Det overordnede ansvar for projektets succes ligger hos en projektleder.

### ***Opsummering***

Min beskrivelse af de tre kerneområder giver en forståelse af min opfattelse af disse. I forhold til min tidligere definition af kvalitet mener jeg, at den ligeledes er anvendelig i denne kontekst, da verifikation og validering ligeledes kan foregå på et proces- og organisationsmæssigt niveau. Jeg vil, som en afsluttende del af specialet, foretage en refleksion over min forståelse af de tre kerneområder og på samme tid vurdere, hvorvidt en ændring i opfattelsen af de tre kerneområder kræver en revidering af kvalitetsopfattelsen.

I næste afsnit vil jeg introducere produktudviklingsteorier med henblik på at identificere de proces- og produktaktiviteter, der er kendetegnende for et generisk multimedieudviklingsforløb.

## Udvikling af multimedier

I dette afsnit vil jeg beskrive de faser og aktiviteter, man gennemgår i forbindelse med udvikling af et multimedieprodukt. Udgangspunktet tages i produktudvikling, som det beskrives af Ulrich og Eppinger i bogen ”*Product Design and Development*”. Det danner udgangspunktet for en grundlæggende opfattelse af et udviklingsforløb fra indledende tanker til et færdigt produkt. Efterfølgende introduceres Christensen og Fischers HOME udviklingsmetode med henblik på at identificere produkt- og procesaktiviteter samt at beskrive et generisk multimedieudviklingsforløb. Slutteligt benyttes Niels Erik Andersens ”*Professional Systemudvikling*” for at sætte det generiske multimedieudviklingsforløb i relation til de mere specifikke udviklingsmetoder.

Indledningsvis kan man stille spørgsmålet: Hvorfor overhovedet bekymre sig om at følge et specifikt udviklingsforløb? Man kunne jo bare benytte en mere pragmatisk tilgang, sætte sig ned og gå i gang med at lave det produkt, man havde i tankerne. Når man vælger at følge et udviklingsforløb, skyldes det forskellige faktorer<sup>19</sup>:

- Kvalitetskontrol sker fortløbende i et udviklingsforløb, da udviklingsforløbet i sig selv specificerer de forskellige faser, som et udviklingsprojekt gennemgår samt de delmål, der findes for hver fase. Såfremt disse faser og delmål er konkretiserede og velvalgte, kan udviklingsforløbet løbende kontrollere kvaliteten af det færdige produkt.
- Organiseringen af samarbejdet mellem de forskellige deltagere i et udviklingsprojekt lettes, idet et tydeligt defineret udviklingsforløb fungerer som en plan over de forskellige deltageres rolle. Denne plan kan ligeledes beskrive, hvornår der er brug for de forskellige projektdeltagere, og hvordan de skal samarbejde med andre projektdeltagere.

---

<sup>19</sup> [Ulrich et al. 2003]

- Et specificeret udviklingsforløb indeholder naturlige milepæle i forbindelse med gennemførelsen af de forskellige faser, hvilket kan give et overblik over udviklingsprojektet tidsmæssige planlægning.
- Ledelsesmæssigt giver et præciseret udviklingsforløb mulighed for at vurdere, hvorvidt et udviklingsprodukt er på rette spor i forhold til det prædefinerede udviklingsforløb og giver dermed mulighed for at identificere problemer, der kan tænkes at sænke de forskellige processer.
- Sidst kan en dokumentation af en organisations udviklingsforløb hjælpe til at identificere muligheder for forbedring af de forskellige processer.

Disse faktorer tydeliggør det fornuftige ved at fastsætte et tydeligt udviklingsforløb, som projektets deltagere skal følge. Ulrich og Eppinger påpeger, at grunden til at man som udgangspunkt må arbejde med et generisk udviklingsforløb skyldes, at forskellige organisationer arbejder med de forskellige processer og aktiviteter i udviklingsforløb på flere måder, hvilket gør en generisk metode mere brugbar.

Det generiske udviklingsforløb, som Ulrich og Eppinger arbejder ud fra, indeholder seks forskellige faser, som hver indeholder en række aktiviteter, der er relevante for netop den fase. Udviklingsforløbet bevæger sig fra uvished om krav over design af produkt til en endelig produktion. De seks faser beskrives som følger<sup>20</sup>:

0. Planlægning – Ofte kaldet fase 0, da den foregår før selve godkendelsen af projektet og selve produktudviklingsforløbet. Fase 0 indeholder aktiviteter som virksomhedsstrategi, teknologivurdering og definition af markedsmæssige mål. Resultatet af planlægningsfasen er definition af produktets målgruppe, forretningsmæssige mål og fordele og ulemper ved

---

<sup>20</sup> [Ulrich et al. 2003]

produktionen af produktet. Aktiviteterne i denne fase har stor betydning for projektets fremtidige resultater, idet fejlagtige beslutninger på dette niveau i udviklingsforløbet kan resultere i store problemer på sigt.

1. **Konceptudvikling** – I konceptudviklingsfasen identificeres målgruppens behov, forskellige produktløsninger genereres og evalueres, hvorefter der udvælges et specifikt koncept med henblik på videreudvikling og test. Konceptet er en beskrivelse af produktets form, funktion og karakteristika sammenlignet med tilsvarende produkter, der allerede eksisterer.
2. **Systemdesign** – I denne fase defineres produktarkitektur, og produktet opdeles i delkomponenter. Den endelige plan for produktionen af produktet fastlægges også her. Et vigtigt element i denne fase er ligeledes fastlæggelsen af funktionelle specifikationer.
3. **Detaljedesign** – Produktets endelige design fastlægges samt udfærdigelsen af kontrolokumentationen er færdig. Kontrolokumentationen indeholder retningslinjer for, hvordan produktet skal produceres samt beskrivelser af produktets fysiske form.
4. **Test og raffinering** – Fasen indeholder de første versioner af produktet, såkaldte Alpha-versioner. Disse versioner har til hensigt at vurdere, hvorvidt produktet virker som forventet, og om det lever op til kundens forventninger og krav. Efterfølgende produceres Beta-versioner som testes, ofte med de egentlige brugere i det pågældende brugsscenarie. Formålet med dette er at få svar på spørgsmål vedrørende stabilitet og ydeevne, således eventuelle problemer kan rettes, inden det færdige produkt sættes i produktion.

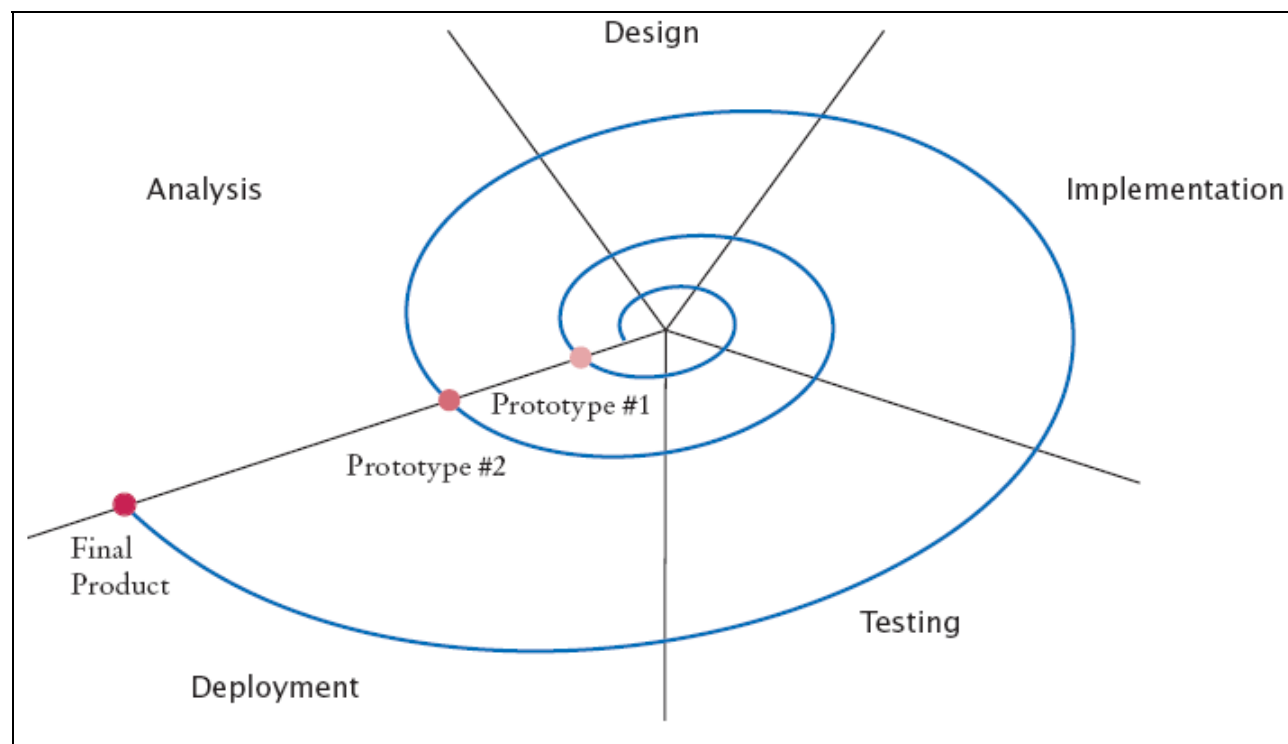
5. Produktions ramp-up – Den sidste fase hvor produktet sendes til produktion i det faktiske produktionsapparat og skal testes for sidste gang. Overgangen fra produktions ramp-up til egentlig masseproduktion sker normalt gradvist og under dette skifte lanceres produktet og bliver tilgængeligt for offentligheden.

Ikke alle af disse seks faser kan overføres direkte til et generisk udviklingsforløb, hvor produktet er en multimedieproduktion. Dette vil jeg beskrive nærmere i forbindelse med afsnittet om det generiske udviklingsforløb i relation til udvikling af multimedieprodukter.

Som nævnt tidligere har forskellige organisationer forskellige tilgange til et udviklingsforløb. Den generiske proces, som Ulrich og Eppinger giver et billede af, kan ligeledes tilpasse således, at de forskellige faser vægtes forskelligt alt efter, hvilke type produkter man udvikler. Ulrich og Eppinger beskriver således flere forskellige varianter af det generiske produktudviklingsforløb, herunder de såkaldte ”Quick-Build Products” som er specielt kendetegnede, når der for eksempel udvikles software. Jeg fokuserer på udvikling af multimedieprodukter, som Christensen og Fischer definerer som digitale, interaktive medieproduktioner, som integrerer mere end ét medie, for eksempel cd-rom, dvd eller websites<sup>21</sup>, og dette er for mig i store træk sammenligneligt med et stykke software. Ulrich og Eppinger beskriver udviklingsforløbet for denne type af produkter, som procesmæssigt noget anderledes end for andre typer af produkter, da evnen til hurtigt at producere prototyper har betydet, at analyse-design-realisér-test-aktiviteterne kan foretages så hurtigt, at de kan gentages op til flere gange, altså et mere iterativt forløb end blot at følge de fem førnævnte faser kronologisk. Dette forløb kendes for eksempel fra spiralmodellen, som er illustreret i Figur 2.

---

<sup>21</sup> [Christensen et al. 2003]

**Figur 2 - Spiralmodellen**

Udviklingsforløbet ved "Quick-Build Products" kendetegnes ved, at design fasen indeholder aktiviteter, der har til hensigt at prioritere produktets ønskede funktionalitet ud fra kundens krav. Derefter følger flere iterationer, hvor den højest prioriterede funktionalitet implementeres først. For hver iteration produceres en prototype, som evalueres, og næste iteration tager udgangspunkt i de fejl, der identificeres, hvilket giver mulighed for at foretage en ny prioritering, af hvilken funktionalitet der skal implementeres. Ofte inkluderes kunden i evalueringen af nogle eller alle prototyper. Antallet af prototyper er afhængig af, hvor lang tid og hvor mange midler, der er til rådighed. Det betyder, at produktets højest prioriterede funktionalitet implementeres først,

og mindre vigtig funktionalitet implementeres sidst eller slet ikke i den pågældende produktversion<sup>22</sup>. I afsnittet *Udviklingsmetoder* beskriver jeg tre specifikke udviklingsmetoder, henholdsvis vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering, mere dybtgående.

Da der findes forskelle mellem det generiske produktudviklingsforløb og det produktudviklingsforløb, der kan kendetegne udvikling af multimedieprodukter, vil jeg i det næste afsnit beskrive et generisk multimedieudviklingsforløb med udgangspunkt i de seks faser nævnt tidligere.

### ***Generisk multimedieudviklingsforløb***

Det generiske multimedieudviklingsforløb tager udgangspunkt i Christensen og Fischers HOME udviklingsmetode. HOME kendetegner sig ved at være et åbent forløb, hvor det er op til brugeren af metoden af vægte vigtigheden af de forskellige faser og aktiviteter alt efter målet med det pågældende projekt. HOME indeholder fire forskellige faser, hvor det generiske produktforløb indeholder seks. De fire faser i HOME er foranalyse, undersøgelsestrinnet, designtrinnet samt realiseringstrinnet, jeg vælger dog at omtale dem som faser og ikke trin. Hver af disse fire faser indeholder en række aktiviteter, som knytter sig til enten produkt eller proces. Grunden til at der skelnes mellem produktrettet og procesrettet skyldes den helhedsorienterede vinkel. HOME søger at fokusere på<sup>23</sup>; at der opnås en indsigt i både de aktiviteter, der styrer processen, og dem som styrer udviklingen af produktet. I nærværende speciale skelner jeg også mellem produkt- og procesaktiviteter. I det følgende afsnit vil jeg beskrive hver fase og de underliggende aktiviteter nærmere.

---

<sup>22</sup> [Ulrich et al. 2003]

<sup>23</sup> [Christensen et al. 2003]

## Foranalyse

Foranalysen kan bedst sammenlignes med fase 0, planlægning, i det generiske produktionsforløb. I denne fase er fokus på at indsamle informationer, der kan danne grundlag for projektets etablering. Desuden er det i denne fase vigtigt at vurdere, hvordan de forskellige aktiviteter i HOME skal vægtes. Her skal projektlederen overveje en række aspekter, som kan identificere, hvilke aktiviteter der er essentielle for projektets gennemførelse. Disse aspekter omhandler selve udgangspunktet for udviklingsarbejdet: er det diffust eller konkret? Hvor stor betydning har dokumentation af aktiviteterne? Skal der være velspecificerede milepæle/delmål? Skal udviklingsdeltagerne styres stramt eller løst? Skal der ske en løbende validering af produktet, og hvilket fokus er der på vedligeholdelse og videreudvikling af produktet? Ved at svare på disse spørgsmål kan man afgøre hvordan man kan tilpasse HOME, således at den passer med projektets struktur. I afsnittet *Udviklingsmetoder* beskrives, hvordan disse overvejelser kan være en hjælp i forhold til en eventuel tilpasning af de forskellige proces- og produktaktiviteter.

I foranalysen er der også andre aktiviteter, der har til hensigt at klarlægge grundlaget for projektet. Dette gøres ved at lave henholdsvis en produktdefinition og en procesdefinition. Produktdefinitionen indeholder en beskrivelse af målgruppen og formålet med produktet. Desuden beskrives kundens profil, samt hvordan produktet ønskes produceret (software/hardware) og hvordan produktet skal distribueres (cd-rom/Internet). Procesdefinitionen beskriver hvilken udviklingsmetode der bruges, tidsrammen og mængden af projektmedarbejdere, og slutteligt beskrives projektets ledelsesfilosofi. I udarbejdelsen af produkt- og procesdefinition deltager både projektlederen og kunden, da det er vigtigt, at kunden kan identificere sig med de to definitioner, da definitionerne kan sammenlignes med den kurs, projektet skal tage. Dette samarbejde sker oftest i form af kundemøder<sup>24</sup>.

På baggrund af de foregående aktiviteter i foranalysen skal projektlederen i samarbejde med udviklingsholdet lave en projektbeskrivelse. Projektbeskrivelsen indeholder i grove træk samme elementer som produkt- og procesbeskrivelsen samt en fastlæggelse af tidsplan og deadline for projektet. Til forskel fra produkt- og procesbeskrivelsen deltager udviklingsholdet i

---

<sup>24</sup> [Christensen et al. 2003]



udarbejdelsen af projektbeskrivelsen. Projektbeskrivelsen fungerer dermed som en slags kontrakt mellem kunden og projektdeltagerne. Indledningsvis forfattes projektbeskrivelsen kun i samarbejde mellem projektlederen og kunden, da projektdeltagerne på nuværende tidspunkt ikke er udvalgt. Projektbeskrivelsen skal dog revideres og omformuleres løbende, hvis det er nødvendigt, i samarbejde med kunde og projektdeltagere efter disses udvælgelse.

I foranalysen er der identificeret følgende aktiviteter:

- Informationsindsamling
- Kundemøder
- Udarbejdelse af projektdefinition
- Udarbejdelse af procesdefinition

Disse aktiviteter knytter sig alle til fastlæggelse af processen i projektet og opfattes derfor som procesaktiviteter. Produktet af disse procesaktiviteter er en projektbeskrivelse udformet i samarbejde med kunde og projektdeltagere<sup>25</sup>.

## Undersøgelsesfasen

Aktivitetsmæssigt indeholder undersøgelsesfasen aktivitetselementer fra både fase 0, planlægning, og fase 1, konceptudvikling, i det generiske udviklingsforløb. Fra fase 0 er det overvejende procesaktiviteter, mens det fra fase 1 er produktaktiviteter. Christensen og Fischer beskriver procesaktiviteterne i undersøgelsesfasen som grundlaget for dannelsen af et godt udviklingshold

---

<sup>25</sup> [Christensen et al. 2003]

samt en tilfredsstillende projektplan. Produktaktiviteterne har til formål udvikle produktkonceptet samt indsamling af relevant information om marked og målgruppe.

Den første procesaktivitet, der danner grundlaget for dannelsen af udviklingsholdet, består i, at projektlederen foretager en vurdering af, hvilke faktorer der er vigtige for et succesfuldt projekt. Det er værd at bemærke, at der her er fokus på projekt og ikke produkt. Projektlederen kan på baggrund af disse faktorer sammenholde sine projektmæssige succeskriterier med udviklingsholdets, og såfremt der måtte være uenighed, kan der afholdes såkaldte vurderingsmøder, som både indeholder revidering af projektplanen men også projektets succeskriterier. Formålet med dette er, at de personer, der deltager i projektet, skal have en fælles opfattelse af, hvilke succesfaktorer der er relevante. Selve etableringen af udviklingsholdet er den næstfølgende aktivitet. Christensen og Fischer opfatter arbejdet i forbindelse med multimedieprojekter som særdeles omskifteligt, og det er derfor svært at tale om en statisk gruppe af projektdeltagere. Alt afhængigt af hvilken fase af projektet der er i gang, vil forskellige deltagere have større eller mindre indflydelse. Hvilke deltagere der benyttes i hvilke faser afhænger af de forskellige aktiviteter, og de kompetencer der kræves i forbindelse med disse faser. Derfor skelnes der mellem et kernehold og løst tilknyttede projektdeltagere. Kerneholdet opbygges generelt af en projektleder samt udviklere, som besidder designmæssig og teknisk forståelse i forhold til det multimedieprodukt, der udvikles. Produkt- og procesdefinitionen fra foranalysen benyttes i forbindelse med udvælgelsen af kerneholdet. De løst tilknyttede projektdeltagere kan være personer, som besidder en faglig ekspertviden, medieproduktionsmedarbejdere eller underleverandører<sup>26</sup>, som involveres, når der er brug for sådanne. Dette stemmer overens med min organisationsopfattelse, som er beskrevet i afsnittet *Organisation*. Der findes naturligvis også andre kriterier end de faglige, for udvælgelsen af kerneholdet, så som mere personlige karakteristika. For eksempel at man evner at omgås og samarbejde med andre mennesker. Da jeg dog blot ønsker at konstatere, at der findes en aktivitet, der omfatter en dannelse af udviklingsgruppen, vil jeg ikke beskrive disse personlige karakteristika nærmere.

---

<sup>26</sup> [Christensen et al. 2003]

Efter holdetableringen følger en planlægningsaktivitet. I denne aktivitet deltager projektlederen i samarbejde med kerneholdet. Formålet med denne aktivitet er at definere en fælles projektplan, som indeholder en beskrivelse af milepæle eller delmål samt en oversigt over aktivitetsplaner. Milepælenes definition er i høj grad afhængig af, hvilken udviklingsmetode man som projektleder har valgt. Eksempelvis vil milepælene i et prototypingforløb oftest være konkretiseret i forhold til tests af de enkelte prototyper. Milepælene fungerer som en metode til at vurdere, om projektplanen overholdes, eller det er nødvendigt at regulere denne. Aktivitetsplanen indeholder en tidsmæssig estimering af de forskellige faser og aktiviteter i udviklingsforløbet. Desuden skal aktivitetsplanen indeholde en beskrivelse af, hvilke testaktiviteter der skal benyttes i det pågældende udviklingsforløb, og hvornår disse skal benyttes. Afhængigt af hvor man er i projektforsløbet, og hvilken udviklingsmetode der benyttes, er det fordelagtigt at benytte forskellige testmetoder. Testaktiviteterne benyttes for det første til enten at validere eller at verificere multimedieproduktet. Verifikation består i at sikre, at produktet er udviklet i henhold til de kravspecifikationer, der er udviklet i samarbejde med kunden. Valideringen skal sikre, at produktet kan benyttes af slutbrugerne. Forskellige udviklingsmetoder vægter validering og verifikation forskelligt, hvilket jeg vil beskrive nærmere i afsnittet *Udviklingsmetoder*. Testaktiviteterne skal ligeledes bruges til at vurdere og revidere processen, herunder projektplanen. For at foretage en sådan vurdering, skal projektlederen have tilstrækkelig information til rådighed. Denne information kan tilvejebringes på flere måder, for eksempel ved en selvregistrering, hvor projektdeltagere indsender oplysninger, der knytter sig til deres igangværende aktiviteter. Projektlederen kan dermed selv foretage reguleringer, hvor det er nødvendigt. Andre metoder inkluderer reviews, som er større planlagte møder med udviklingsdeltagere og kunderepræsentanter eller inspektioner, hvor projektlederen kan inspicere møder mellem andre projektdeltagere for at vurdere den pågældende aktivitet, eller det kan være interviews mellem projektlederen og en projektdeltager. Aktivitetsplanen og testaktiviteterne dokumenteres i projektplanen, som er baseret på proces- og projektdefinitions indhold.

I undersøgelsesfasen findes også aktiviteter, som er produktorienterede. Indledningsvis skal projektgruppens deltagere, eventuelt i samarbejde med personer fra brugergruppen, og kunden mødes i forbindelse med idéudvikling. På baggrund af produktbeskrivelsen skal deltagerne konstruere en konceptbeskrivelse. Christensen og Fischer har opsat en række metoder til at

generere idéer, hvilke de beskriver yderligere i deres bog ”*Udvikling af Multimedier*”<sup>27</sup>. Jeg vil ikke foretage en nærmere gennemgang af disse idégenereringsmetoder, da de ikke som sådan har relevans i forhold til mit problemfelt.

Konceptbeskrivelsen er et dokument, der skal sikre, at alle projektgruppens deltagere og kunden har samme vision. Indholdsmæssigt kan den bestå af elementer som konceptets navn, den overordnede idé, hvad produktet skal bruges til, hvad produktet skal indeholde, hvordan produktet skal designes rent stilmæssigt, og hvilke behov produktet søger at opfylde. Det er dermed naturligt at opfatte konceptbeskrivelsen som en kravspecifikation.

Med udgangspunkt i den første version af konceptbeskrivelsen består næste aktivitet i at sikre, at konceptbeskrivelsen er relevant og aktuel for målgruppen. Dette gøres ved at benytte forskellige kvalitative dataindsamlingsmetoder, som strækker sig fra interviews til observation af målgruppen. Efterfølgende kan de indsamlede data ligeledes valideres og verificeres, både for at vise om dataene passer til den problemstilling, man forsøger at løse, samt om dataene er pålidelige. Projektlederen opdaterer konceptbeskrivelsen på baggrund af de indsamlede data.

Den sidste aktivitet i undersøgelsesfasen er at foretage en kommunikationsplanlægning. Projektlederen sikrer i samarbejde med brugerrepræsentanter, at det der forsøges formidlet med produktet faktisk når ud til de personer, man søger at formidle noget til<sup>28</sup>. Dette gøres ved, at projektlederen i samarbejde med kunden definerer et formål med produktet. Dette gøres med udgangspunkt i produktdefinitionen fra foranalysen samt konceptbeskrivelsen. Christensen og Fischer beskriver den problematik, der kan opstå, når formålet med produktet er forskelligt fra kunde til bruger. For eksempel kunne det antages, at en salgsvirksomhed vil benytte en hjemmeside til at sælge produkter, mens en bruger af denne hjemmeside blot var interesseret i at få noget information om virksomhedens produkter, men ikke vil belemres med tilbud om at købe firmaets produkter. Ved at gøre det klart, hvordan brugergruppen forventer at bruge produktet, kan dette forenes med kundens formål med produktet. I kommunikationsplanlægning skal der ligeledes overvejes, hvilken effekt produktet skal have hos målgruppen. Resultatet af

---

<sup>27</sup> [Christensen et al. 2003], side 86-94

<sup>28</sup> [Christensen et al. 2003]

effekten kan ifølge Christensen og Fischer ske på tre niveauer: ændring i viden, ændring i holdning og ændring i adfærd. Her er det så op til projektlederen med udgangspunkt i konceptbeskrivelsen at vurdere, hvilken form for effekt der søges. Efterfølgende defineres en afsenderrolle, hvor vægten ligger på, hvordan modtageren oplever afsenderen og ikke blot, hvordan afsenderen oplever sig selv. Efter dette beskrives målgruppen. På nuværende tidspunkt har der allerede været idéer om, hvem produktet skal målrettes til, men definition af målgruppen indeholder mere specifikke karakteristika af målgruppen, som for eksempel vaner, holdninger, sprog, medieforbrug m.m. Dernæst specificeres det budskab, som søges formidlet fra afsender til modtager. Grunden til at det er vigtigt med en præcisering af produktets budskab, skyldes den form som multimedieprodukter har. Mange forskellige delelementer udgør et samlet produkt, og det er derfor vigtigt, at alle delelementer understøtter det samme budskab<sup>29</sup>.

Afslutningsvis skal projektlederen gøre det klart, hvilket medie budskabet skal formidles via. I dette speciales tilfælde er fokus på hjemmesider, og derfor arbejdes der ud fra en antagelse om, at der vælges en form for hjemmeside.

I undersøgelsesfasen er der identificeret følgende procesaktiviteter:

- Etablering af udviklingsholdet
- Projektplan – aktivitetsplan og testaktiviteter

I undersøgelsesfasen er der identificeret følgende produktaktiviteter:

- Idéudvikling
- Konceptbeskrivelse/kravspecifikation
- Kommunikationsplanlægning

---

<sup>29</sup> [Christensen et al. 2003]

Efter afslutningen af undersøgelsesfasen har procesaktiviteterne resulteret i etableringen af udviklingsholdet og udarbejdelsen af en fyldestgørende projektplan. Produktaktiviteterne har resulteret i videreudvikling af produktidéen samt en større viden om markedet og målgruppen. Med disse informationer kan man bevæge sig videre til designfasen.

## Designfasen

Designfasen er meget lig fase 2, systemdesign, og fase 3, detaljedesign, fra det generiske produktudviklingsforløb, da det er her produktets endelige design fastlægges. Procesaktiviteterne sker i relation til en fortløbende vurdering og regulering af projektplanen. Produktaktiviteterne opdeles i designfasen i tre hovedaktiviteter: informationsdesign, interaktionsdesign og præsentationsdesign.

Procesaktiviteterne er nu præget af, at mange af de vigtigste beslutninger om projektets opbygning og udførelse er taget. Aktiviteterne består nu, for størstparten, af en fortløbende vurdering af projektplanen med udgangspunkt i de vurderingsaktiviteter, der planlagdes i undersøgelsesfasen. Vurderingsaktiviteterne kan give et indblik i, om projektplanen overholdes. Såfremt dette ikke er tilfældet, skal projektlederen vurdere, hvilken problemløsningsform der skal benyttes. Christensen og Fischer beskriver to forskellige former, hvor den ene problemløsningsform søger en fremadrettet løsning. Det vil sige, at problemet skal løses så hurtigt så muligt. Den anden problemløsningsform er bagudrettet, idet den søger at rette problemet på en sådan måde, at erfaringerne gjort i forbindelse med løsningen af problemet, herunder årsag og konsekvens, kan benyttes til at undgå lignende problemer i fremtiden<sup>30</sup>.

I designfasen findes der tre overordnede produktaktiviteter, som alle kan suppleres med inddragelse af kunde og brugere, hvilket fungerer som verifikation og validering. De tre aktiviteter foregår afhængigt af, hvordan projektlederen har struktureret

---

<sup>30</sup> [Christensen et al. 2003]

aktiviteterne i den pågældende udviklingsmetode<sup>31</sup>. Jeg vil beskrive de tre produktaktiviteter fortløbende, som de introduceres af Christensen og Fischer. Den første produktaktivitet er informationsdesign. Aktiviteten omhandler udvælgelsen af, hvilken information man vil formidle, på baggrund af konceptbeskrivelsen, kommunikationsplanen og undersøgelser af målgruppen. Efterfølgende skal informationerne struktureres på en sådan måde, at brugerne nemt kan gennemskue denne strukturering. Hvordan man vælger at strukturere informationen er i høj grad afhængigt af, hvilken form for multimedieprodukt man udvikler. Interaktionsdesign er den anden produktaktivitet. Interaktionsdesignet beskriver, på hvilken måde brugeren interagerer med produktet. Klarlæggelsen af interaktionsdesign resulterer i et flowchart, som er beskrivelser over, hvordan brugeren kan navigere i multimediet samt hvilke muligheder brugeren har for udveksling af input og output med multimediet<sup>32</sup>. Når interaktionen med multimediet er klarlagt, kan man benytte denne viden til at bestemme, hvilken struktur interaktionen skal antage. For eksempel vil man i digitale bøger have en meget lineær struktur, som følge af at brugeren kun har brug af at bladre en side ad gangen. Et andet eksempel kan være hjemmesider, som er mere hierarkisk opbygget, med en hovedside hvorunder der findes en række underliggende sider. Spilproduktioner vil derimod have en meget dynamisk struktur, idet brugeren har mulighed for at foretage komplekse interaktioner. Præsentationsdesign er den sidste produktaktivitet i designfasen. Her vælger projektlederen og designere i samarbejde med kunde og brugere, hvilke medieelementer<sup>33</sup> som benyttes i produktionen, og hvordan disse skal implementeres i produktet, med andre ord: her fastlægges produktets brugergrænseflade. Der findes en hel række af forskellige retningslinjer, som man kan følge, når man designer brugergrænseflader, og jeg henviser til anden litteratur, hvis man ønsker en uddybning af denne<sup>34</sup>. For disse tre produktaktiviteters vedkommende dokumenteres de samlede resultater i en funktionsspecifikation, som ligeledes indeholder andre funktionelle krav, der ikke falder ind under informations- interaktions- og præsentationsdesign.

---

<sup>31</sup> I mit tilfælde vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering.

<sup>32</sup> [Christensen et al. 2003]

<sup>33</sup> Tekst, billeder, animation, video og lyd.

<sup>34</sup> [Molich 2003], [Nielsen 2000]

I designfasen er der identificeret følgende procesaktiviteter:

- Fortløbende vurdering af projektplanen

I designfasen er der identificeret følgende produktaktiviteter:

- Informationsdesign
- Interaktionsdesign
- Præsentationsdesign

Produktaktiviteterne i designfasen har resulteret i en række dokumenter som for eksempel flowcharts og designudkast til brugergrænseflader, som dokumenteres i funktionsspecifikationen. Disse dokumenter benyttes i realiseringsfasen, hvor produktet færdigproduceres.

## **Realiseringsfasen**

Realiseringsfasen indeholder elementer fra henholdsvis fase 4, test og raffinering, og fase 5, produktions ramp-up, fra det generiske udviklingsforløb. I realiseringsfasen skelnes der dog ikke på samme måde mellem produktion og endelig udgivelse af produktet. Dette sker som afslutning på realiseringsfasen. Christensen og Fischer beskriver realiseringsfasen som den mest hektiske, da aktiviteterne i denne fase foregår sideløbende, samtidigt med at de er tæt forbundet. De mindste ændringer i en aktivitet har stor indflydelse på de andre aktiviteter i denne fase. Procesaktiviteterne i realiseringsfasen er derfor rettet mod strammere styring af produktaktiviteterne med henblik på overholdelse af projektets deadline. Hvorvidt der skal foretages strammere styring af



produktaktiviteterne, afhænger både af hvilken udviklingsmetode man benytter, og om produktaktiviteterne i denne fase foregår hos virksomheden, eller om de out-sources til eksterne leverandører. Hvis produktionen foregår udenhus, skal man som projektleder sikre sig, at alle designdokumenter er veldetaljeret, både i forhold til kvalitetskrav men også aftaler om afleveringsfrister, tekniske specifikationer og pris. Den afsluttende procesaktivitet i realiseringsfasen er en planlægning af projektets afslutning. Det færdige produkt skal overdrages til kunden ifølge med den producerede dokumentation<sup>35</sup>, og der aftales, hvilken form for vedligeholdelses der skal implementeres.

Produktaktiviteterne i realiseringsfasen knytter sig til produktionen, integrationen og sammenmontage af medieelementerne til et samlet produkt. Hvorvidt det samlede produkt er det samme som det endelige og fuldt ud funktionsdygtige produkt afhænger af, hvilken udviklingsmetode man bruger. Eksempelvis vil man i forbindelse med prototyping lave et antal prototyper, før man står med det færdige produkt klar til udgivelse. Produktet, eller de forskellige prototyper, vil i realiseringsfasen gennemgå en række test, hvis udførelse afhænger af, hvilken type af multimedieprodukt, der er tale om.

Afslutningsvis indeholder realiseringsfasen en vedligeholdelses- og opdateringsaktivitet, som kan være kendetegnet ved at der foregår en løbende kontakt til kunden, hvorved der sker en løbende vedligeholdelse, dokumentation eller rettelse af fejl. Denne form er mest kendetegnende ved multimedieprodukter som hjemmesider. Den anden form for vedligeholdelse består i rettelse af fejl i fremtidige versioner. Det kendes for eksempel fra cd-rom produktioner eller spil. Den tredje form for vedligeholdelse er kendetegnet ved, at kunden har overtaget alt ansvaret for vedligeholdelse og opdatering. Dette kræver en stærk dokumentation og ofte undervisning af kunden. Hvilken form for vedligeholdelsesform der vælges, aftales med kunden i procesaktiviteten projektafslutning<sup>36</sup>.

---

<sup>35</sup> [Christensen et al. 2003]

<sup>36</sup> [Christensen et al. 2003]

I realiseringsfasen er der identificeret følgende procesaktiviteter:

- Fortløbende vurdering af projektplanen
- Eventuelt strammere styring af produktaktiviteter
- Projektafslutning

I realiseringsfasen er der identificeret følgende produktaktiviteter:

- Produktion, integration og sammenmontage af medieelementer
- Test af produktet
- Vedligeholdelse

Realiseringsfasen resulterer i enten et færdigt produkt klar til aflevering til kunden eller en prototype, såfremt der arbejdes med iterative udviklingsmetoder.

## **Opsummering**

Formålet med dette afsnit er ikke at problematisere udviklingen af multimedieprodukter eller vurdere, hvorvidt HOME er en korrekt udviklingsmetode. Formålet med dette afsnit er derimod at identificere en række proces- og produktaktiviteter, der er kendetegnende for det mest grundlæggende multimedieudviklingsforløb. Christiansen og Fischer gør også selv opmærksom på, som nævnt tidligere, at HOME ikke skal opfattes som en egentlig udviklingsmetode, man skal følge, men som en slags værktøjskasse hvor man kan benytte forskellige aktiviteter, alt efter hvilken udviklingsmetode man benytter. Derfor vil jeg i det næste afsnit beskrive tre specifikke udviklingsmetoder, herunder vandfaldsmetoden, prototyping, og udforskende programmering, for at se, hvordan disse forholder sig til de proces- og produktaktiviteter, der beskrives i HOME. Formålet med dette er, at jeg

bliver i stand til at sige hvilke aktiviteter, der lægges mindre vægt på eller endda måske helt udgår i de forskellige faser i de respektive udviklingsmetoder. I forlængelse af dette vil det kvalitetssikringsværktøj, jeg beskriver i afsnittet ISO 9001, nemmere og mere relevant kunne kobles til de tre specifikke udviklingsmetoder.

For at foretage denne kobling mellem HOME og de tre udviklingsmetoder, vil jeg simplificere faserne i HOME. Grunden til dette er, at vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering ikke beskrives ud fra de præcis samme faser. Andersen et al. skelner grundlæggende mellem tre faser i forbindelse med systemudvikling: analyse, design og realisering. Analysefasen søger at få en beskrivelse af brugerorganisationen, beskrivelse og vurdering af tekniske muligheder samt vurdering af designforslag. Designfasen indeholder aktiviteter, der skal klarlægge det overordnede design herunder de funktionelle, tekniske og æstetiske aspekter. Slutteligt produceres multimedieproduktet i realiseringsfasen. Disse tre faser skal ikke opfattes som sekventielt udførte, men som en hovedbevægelsesretning i forbindelse med systemudvikling. I begyndelsen af projektforsløbet vil hovedvægten være på analyse, og som projektet skrider frem, vil fokus skifte til design og sidst realisering<sup>37</sup>. Tabel 1 viser, hvordan jeg har kategoriseret produkt- og procesaktiviteterne fra de fire faser under HOME ud fra beskrivelsen af analyse, design og realisering.

---

<sup>37</sup> [Andersen et al. 1986]

Analyse		Design		Realisering	
Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt
Informationsindsamling	Idéudvikling	Fortløbende vurdering af projektplanen.	Informationsdesign	Fortløbende vurdering af projektplanen	Produktion og integration af medieelementer
Kundemøder	Konceptbeskrivelse		Interaktionsdesign	Styring af produktaktiviteter	Test af produkt
Udarbejdelse af projektdefinition	Kommunikationsplanlægning		Præsentationsdesign	Projektafslutning	Vedligeholdelse
Udarbejdelse af produktdefinition					
Etablering af udviklingshold					
Projektplan - aktivitetsplan og testaktiviteter					

Tabel 1 – Aktivitetstabel

Som det ses, er foranalysen og undersøgelsesfasen samlet under ét, hvilket er den mest markante ændring. Designfasen og realiseringsfasen ligger naturligt nok under henholdsvis design og realisering. Denne opdeling af proces- og produktaktiviteterne bliver relevant i næste afsnit, hvor jeg beskriver de tre udviklingsmetoder og vurderer, hvordan deres opbygning påvirker udviklingsforløbet i forhold til de forskellige proces- og produktaktiviteter.

## Udviklingsmetoder

I dette afsnit vil jeg beskrive tre forskellige udviklingsmetoder: vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering. Hver udviklingsmetode beskrives ud fra otte karakteristika, som defineres af Christensen og Fischer<sup>38</sup>. Disse karakteristika er:

- *Udgangspunkt* – hvor meget ved kunden om hvad projektet skal resultere i, hvad er det kunden vil have? Det vil med andre ord sige, om formålet med projektet er åbenlyst eller diffust.
- *Risikovillighed* – en vurdering af hvordan man som udvikler forholder sig til problemstillingen omkring forudsigelige resultater eller uforudsigelige resultater. Uforudsigelige resultater benyttes med håb om at opnå et bedre resultat ved at satse på det usikre.
- *Dokumentation* – mængden og formen af dokumentation der produceres. Mere dokumentation giver større synlighed i arbejdet.
- *Verifikation* – hvorvidt man har udviklet multimedieproduktet/mellemproduktet i overensstemmelse med de aftaler, der er indgået med kunden.

---

<sup>38</sup> [Christensen et al. 2003]

- *Validering* – hvorvidt man har udviklet multimedieproduktet/mellemprodukter, således at det tilfredsstiller målgruppens behov.
- *Vedligeholdelse* – hvilken form for vedligeholdelse der skal benyttes, når multimedieproduktet er færdigproduceret. Veldokumenterede projekter er oftest nemmere at vedligeholde.
- *Fast tid og faste omkostninger* – hvordan forholder udviklingsmetoden sig til økonomi- og tidsbegrænsninger.
- *Ledelse og styring* – hvilke muligheder har projektlederen for styring. Er processen synlig?

Disse karakteristika benyttes desuden i forbindelse med foranalysen i HOME, når man som projektleder skal vurdere, hvilken udviklingsmetode der vil egne sig bedst til det gældende projekt, og de krav der findes<sup>39</sup>. Alle disse karakteristika og vægtningen af disse adskiller sig fra hverandre i forhold til, hvilken af de tre udviklingsmetode man benytter. I Bilag 1 ses en oversigt over, hvordan hver udviklingsmetode overordnet forholder sig til de otte karakteristika.

## ***Vandfaldsmetoden***

En af de tidligst konkretiserede udviklingsmetoder var vandfaldsmetoden. Denne metode er over tid blevet raffineret og ændret, for eksempel giver nogle former af vandfaldsmetoden mulighed for at vende tilbage til tidligere faser. Jeg vælger dog at tage udgangspunkt i den grundlæggende metode.

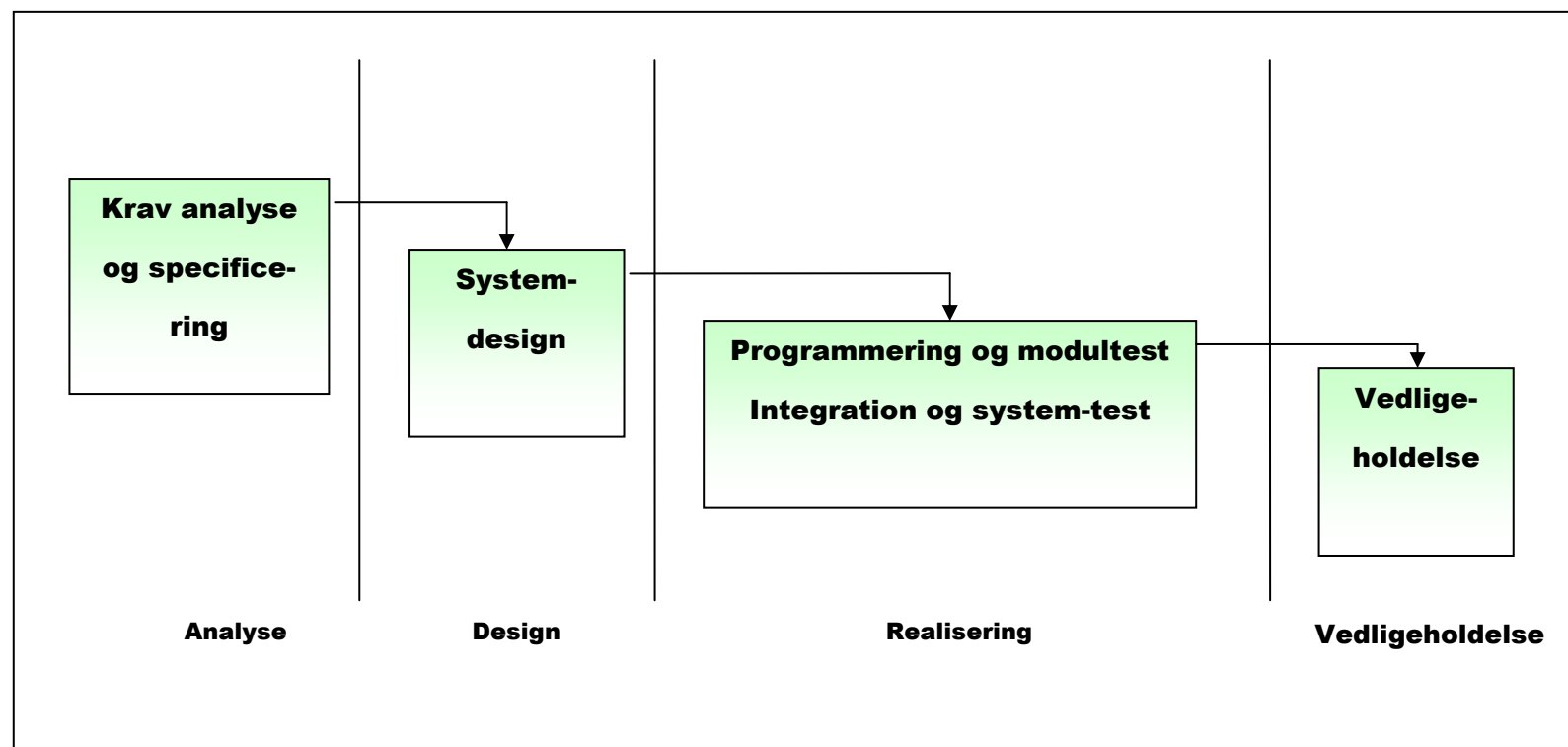
---

<sup>39</sup> [Christensen et al. 2003]

Vandfaldsmetoden består af fire forskellige faser. Den første fase omhandler analyse af krav på baggrund af samtaler med brugere samt udvikling af en kravspecifikation, som er sammenlignelig med konceptbeskrivelsen, som den kaldes i HOME. Efterfølgende skal kravene beskrives således, at både brugere og udviklere kan forstå dem. Den anden fase benytter kravspecifikationen som grundlag for at designe de delelementer, som skal udgøre det færdige system. Tredje fase er implementering og modultest. Her produceres de forskellige programmoduler på baggrund af designet fra den anden fase. De enkelte moduler testes for at sikre at, de fungerer og lever op til kravspecifikationerne. Fjerde fase indeholder integrationen af de producerede programmoduler til et samlet system, som testes med henblik på verifikation og validering. Systemet afleveres derefter til kunden. Hvis der eksisterer aftaler om vedligeholdelse, vil der ligeledes eksistere en femte fase, hvor der foregår løbende vedligeholdelse hos kunden. Vedligeholdelsen kan bestå af rettelser af fejl eller implementering af nye moduler, såfremt kravspecifikationen har ændret sig<sup>40</sup>, efter produktet er realiseret. Hvis man opfatter den tredje og fjerde fase som et udtryk for en samlet realiseringsfase, får man følgende struktur:

---

<sup>40</sup> [Sommerville 1989]



Figur 3 - Vandfaldsmetoden

Vandfaldsmetoden opererer med en godkendelsesprocedure efter hver fase, som tager udgangspunkt i den indledende kravspecifikation. Hver fase afsluttes med et dokument, som beskriver resultaterne fra den pågældende fase. Når dette dokument er godkendt af kunden fortsættes til næste fase. Når en fase er blevet godkendt og afsluttet, er det ikke muligt at vende tilbage til denne fase og foretage en revidering af de underliggende aktiviteter og mellemprodukter. Dette har betydning for vandfaldsmetodens beskrivelse i forhold til de otte faktorer.

Når man benytter vandfaldsmetoden, er det særdeles vigtigt, at udgangspunktet er specifikt. Kunden skal have en meget præcis idé om, hvilke krav der er til produktet, da hele udviklingen er baseret på den indledende konceptbeskrivelse og



kommunikationsplan, som ikke ændres under udviklingsforløbet. Dette betyder ligeledes, at vandfaldsmetoden er brugbar i projekter, hvor man ønsker at operere med meget lille usikkerhed, da der altid arbejdes ud fra en fastsat kravspecifikation. Dermed bliver slutresultatet i overensstemmelse med det ønskede.

Vandfaldsmetoden benytter sig i høj grad af dokumentation. Konceptbeskrivelsen er beskrevet således, at både kunden og udviklere har fuld indsigt i dennes indhold. Da konceptbeskrivelsen heller ikke ændrer sig, vil dokumentationen altid være præcis i forhold til det færdige produkt og den implementerede funktionalitet.

I forhold til verifikation og validering er vandfaldsmetoden en metode, som i allerhøjeste grad fokuserer på verifikation, da der som nævnt kun tages udgangspunkt i kundens indledende krav, hvorved at produktet udvikles i fuld overensstemmelse hermed. Problematikken opstår i forbindelse med validering af produktet, da man i høj grad risikerer, at det i sidste ende ikke er det rigtige produkt man har udviklet. Dette skyldes den måde vandfaldsmetoden gennemgås på. Det er ikke muligt at vende tilbage til tidligere faser og foretager revideringer af kravene til produktet. Som Andersen et al. beskriver, kan man umiddelbart ikke adskille analyse og design, da der foregår en vekselvirkning mellem disse to faser. Analysen kræver en forståelse af udgangspunktet og de ønskede forandringer, som produktet forårsager, men design og realisering skaber en række erfaringer, som kræver analyse, hvilket igen har indflydelse på design. Man kan argumentere for, at vandfaldsmetoden slet ikke er brugbar i udvikling af multimedier, da fokus på validering er så lavt, men jeg vælger ligeledes at inddrage denne udviklingsmetode, da den repræsenterer en specifik, om end muligvis problematisk, tilgang til multimedieudvikling<sup>41</sup>.

Vedligeholdelsesmæssigt er vandfaldsmetoden i kraft af den præcise dokumentation fra hver fase nemmere at vedligeholde end for eksempel udforskende programmering, som indeholder ingen krav om dokumentation.

Vandfaldsmetoden er ligeledes særdeles velegnet til projekter med stort fokus på fast tid og faste omkostninger, da metoden ikke påvirkes af ændringer undervejs i forløbet. Efter fastlæggelsen af kravspecifikationen, vil man kunne foretage en præcis estimering af, hvor lang tid resten af projektet vil vare, og hvilke økonomiske omkostninger der vil være.

---

<sup>41</sup> [Sommerville 1989]

I forhold til ledelse og styring af processen kategoriseres vandfaldsmetoden som velegnet til dette, i det udviklingsforløbet er nøje planlagt og følger en stram fortløbende struktur, og både kunden og udviklere kan nemt kan følge med i produktionen i forbindelse med udarbejdelsen af dokumentationen af hver fases resultater.

### **Proces- og produktaktiviteter**

Med udgangspunkt i beskrivelsen af vandfaldsmetoden, kan oversigten over proces- og produktaktiviteter i Tabel 1 revideres, således at den afspejler vandfaldsmetodens karakteristika. Tabel 2 viser en revideret aktivitetstabel.

Analyse		Design		Realisering		Vedligeholdelse	
Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt
Informations-indsamling	Idéudvikling	Fortløbende vurdering af projektplanen.	Informationsdesign	Fortløbende vurdering af projektplanen	Produktion, integration og sammenmontage af medie-elementer	Vedligeholdelse	
Kundemøder	Koncept-beskrivelse	Interaktionsdesign		Projektafslutning	Test af produkt		
Udarbejdelse af projektdefinition	Kommunikations-planlægning	Præsentations-design					
Udarbejdelse af produktdefinition							
Etablering af udviklingshold							
Projektplan - aktivitetsplan og testaktiviteter							

Tabel 2 - Aktivitetstabel for vandfaldsmetoden

Til forskel fra aktivitetstabellen fra HOME har jeg i aktivitetstabellen for vandfaldsmetoden inkluderet en ny fase med betegnelsen ”vedligeholdelse”. Grunden til at jeg foretager denne adskillelse er, at vedligeholdelse kan opfattes som en selvstændig fase, hvis afvikling afhænger af kundens ønsker om fremtidig vedligeholdelse. Hvis kunden ikke ønsker vedligeholdelse, vil denne fase udgå.

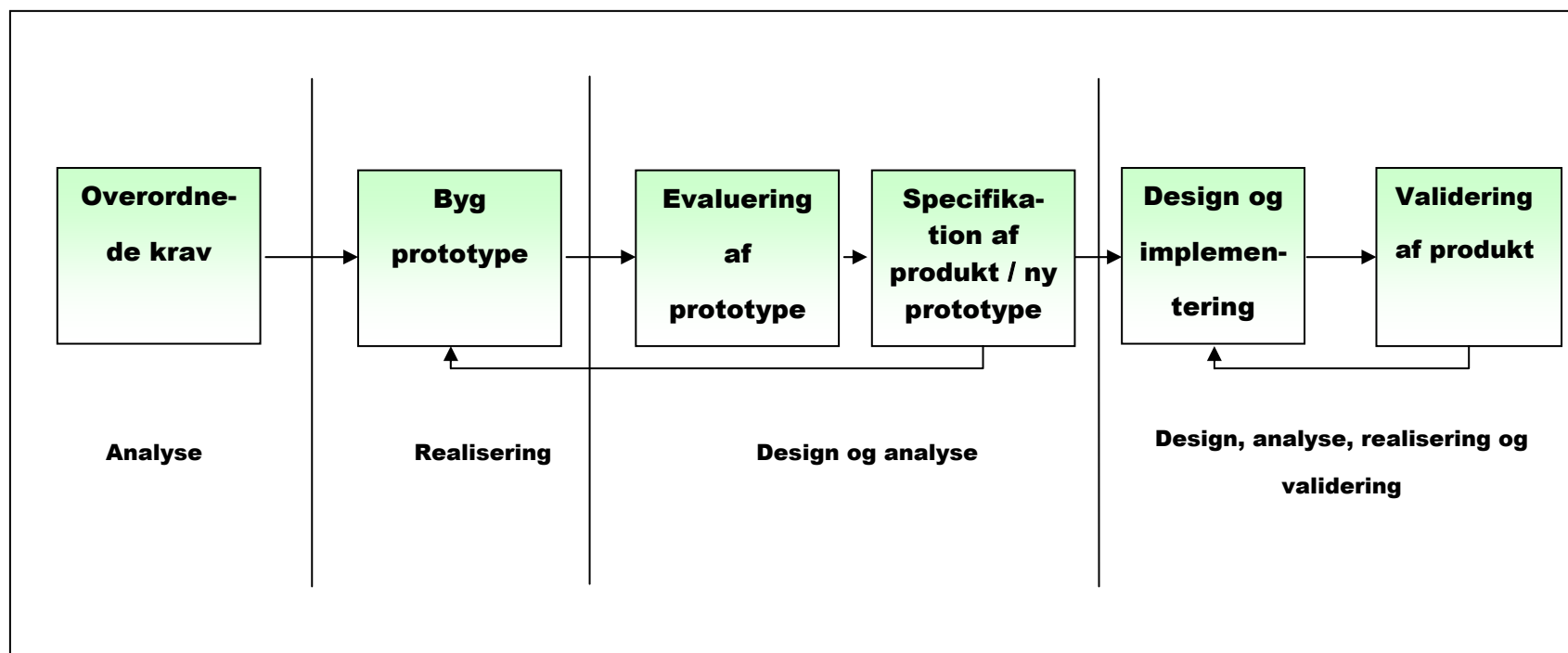
Ligeledes er procesaktiviteten ”styring af produktaktiviteter” udgået, da vandfaldsmetoden selv lægger op til stram styring, ved at alle produktaktiviteterne tager udgangspunkt i den overordnede konceptbeskrivelse og kommunikationsplanlægning. Det mest afgørende aspekt ved vandfaldsmetoden og proces- og produktaktiviteterne er, at efter analysefasen bliver brugerne ikke involveret i de fremtidige beslutninger. Kunden inddrages i form af verifikation af produktaktiviteterne i form af godkendelsesproceduren efter hver fase. Dermed tager alle produktaktiviteterne udgangspunkt i de indledende kundemøder samt analysens og designfasens mellemprodukter, konceptbeskrivelsen og kommunikationsplanlægningen. Ligeledes foretages alle test af produktet kun med analysens mellemprodukter som en form for heuristik. Disse aspekter er ligeledes problematiske i forhold til min definition af kvalitet, da den fokuserer på overensstemmelsen mellem forventninger og oplevelse af et produkt, og da vandfaldsmetoden marginaliserer brugergruppens deltagelse, kan dette resultere i et produkt, som ingen relevans har hos brugerne.

## ***Prototyping***

Prototyping er en anden form for udviklingsmetode, som adskiller sig fra vandfaldsmetoden på flere områder. Prototyping ligger op til en iterativproces, hvor en prototype danner grundlaget for ændringer i design, indhold og funktionalitet. Hver prototype evalueres i samspil med kunden og brugerne. Den første prototype baseres på en indledende forestilling om multimedieproduktet. Denne prototype produceres og evalueres, og der produceres en ny prototype på baggrund af brugernes og kundens nye krav. Efter et antal prototyper hvor kravene er blevet mere og mere specifikke, designs og implementeres det endelige produkt<sup>42</sup>. I Figur 4 er dette forløb illustreret:

---

<sup>42</sup> [Sommerville 1989]



Figur 4 - Prototyping

Sommerville pointerer, at hver prototype skal opfattes som et ”throw-away” produkt. Nye prototyper må ikke videreudvikles fra tidligere prototyper. Dette skyldes, at under udviklingen af en prototype kan krav som robusthed, ydeevne og sikkerhed være blevet marginaliseret, således at prototypen kan udvikles så hurtigt så muligt. Disse krav stilles derimod til et færdigt implementeret produkt<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> [Sommerville 1989]

En af prototypings styrker ligger i formulering af udgangspunktet. I modsætning til vandfaldsmetoden tager prototyping udgangspunkt i, at kunden ikke har et helt specifikt billede af formålet med multimedieproduktet, men nogle idéer herom. Produktionen af prototyper skal afklare de endelige og specifikke krav. Prototyping starter således med et relativt diffust udgangspunkt, men over tid bliver kravene til multimediet særdeles specifikke.

Prototyping har i forhold til vandfaldsmetoden et større fokus på validering af multimedieproduktet. Validering og verifikation sker fortløbende, når udviklerne realiserer hver prototype, da brugerne og kunden har direkte indflydelse på designet og indholdet af hver prototype. I den afsluttende fase, hvor det endelige produkt realiseres, sker dette med fortløbende konsultering af kunden og brugere, hvorved produktet undergår en endelig validering. I forhold til min kvalitetsdefinition formår prototyping at validere og verificere produktet, da både kunden og brugerne inddrages løbende.

Dokumentationen i et prototypingforløb, manifesteres tydeligst ved produktionen af prototyper. Ændringerne fra prototype til prototype dokumenterer de ændringer, der er foretaget i forhold til kundens og brugernes krav. Ændringer i kravene dokumenteres også skriftligt, med henblik på den endelige kravspecifikation, som danner grundlaget for slutproduktet<sup>44</sup>.

I forhold til vedligeholdelse af multimedieproduktet er prototyping relativ nem at vedligeholde. I relation hertil er dokumentationen af kravændringer og disses implementering i de forskellige prototyper særdeles vigtig.

I projekter hvor fast tid og faste omkostninger er en vigtig faktor, kan prototyping imidlertid vise sig som et mindre fornuftigt valg. Dette skyldes det iterative aspekt. Hvis der ikke forelægges en klar aftale med kunden om antallet af iterationer, kan udviklingsholdet sidde fast mellem design og analysefasen og design, analyse, realisering og valideringsfasen<sup>45</sup>. Kunden og brugerne vil altid have forslag og krav om forbedringer, som kan resultere i et enormt forbrug, tidsmæssigt og økonomisk, hvorved en fastlæggelse af antallet af iterationer er essentiel. Denne problemstilling er også aktuel i forhold til styringen af et projekt, som

---

<sup>44</sup> [Sommerville 1989]

<sup>45</sup> Som de ses i Figur 4

benytter sig af prototyping. Indledningsvis vil styring af projektet være forholdsvis løst, men når det aftalte antal iterationer er nået, vil styringen blive strammere i den sidste fase, med henblik på at implementere kravene i det endelige produkt.

## Proces- og produktaktiviteter

Beskrivelsen af prototyping resulterer i følgende tabel over proces- og produktaktiviteter:

Analyse		Realisering		Design og analyse		Design, analyse, realisering og validering	
Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt
Informationsindsamling	Idéudvikling	Fortløbende vurdering af projektplanen.	Produktion, integration og sammenmontage af medieelementer	Fortløbende vurdering af projektplanen	Informationsdesign	Fortløbende vurdering af projektplanen	Produktion, integration og sammenmontage af medieelementer
Kundemøder	Grundlæggende konceptbeskrivelse		Test af produkt	Informationsindsamling	Interaktionsdesign	Styring af produktaktiviteter	Test af produkt
Udarbejdelse af projektdefinition	Grundlæggende kommunikationsplanlægning			Kundemøder	Præsentationsdesign	Projektafslutning	Vedligeholdelse
Udarbejdelse af produktdefinition					Konceptbeskrivelse		
Etablering af udviklingshold					Kommunikationsplanlægning		
Projektplan - aktivitetsplan og testaktiviteter							

Tabel 3 - Aktivitetstabel for prototyping

Aktivitetstabellen for prototyping adskiller sig markant fra den originale HOME aktivitetstabel. Indledningsvis springes der direkte fra analysefasen til realiseringsfasen med henblik på at få produceret første prototype. Produktionen af første prototype sker på baggrunden af grundlæggende konceptbeskrivelser og kommunikationsplanlægning. Denne prototype testes, med henblik på klarlæggelsen af nye krav i forhold til informations-, interaktions-, og præsentationsdesign. Konceptbeskrivelsen og kommunikationsplanlægning revideres, således at de afspejler de ændringer, som kunden og brugerne har foreslået i design og analyse fasen. Ud fra dette produceres en ny prototype, som ligeledes testes. Nye krav implementeres, og de relevante mellemprodukter og den dertil knyttede dokumentation revideres og opdateres. Denne iteration sker et planlagt antal gange, hvorefter sidste fase indledes, og det endelige multimedieprodukt realiseres på baggrund af sidste iterations designdokumenter. De aktiviteter, der involverer kunden, vil i et udviklingsforløb, der benytter prototyping, i langt større grad have deltagelse af personer fra målgruppen, med andre ord brugerne.

### ***Udforskende programmering***

Udforskende programmering er den sidste udviklingsmetode jeg vil beskrive. Jeg har tidligere beskæftiget mig med en metode, som udspringer af udforskende programmering, i form af ”extreme programming”<sup>46</sup>. Da jeg søger den mest grundlæggende udviklingsform, tager jeg udgangspunkt i udforskende programmering.

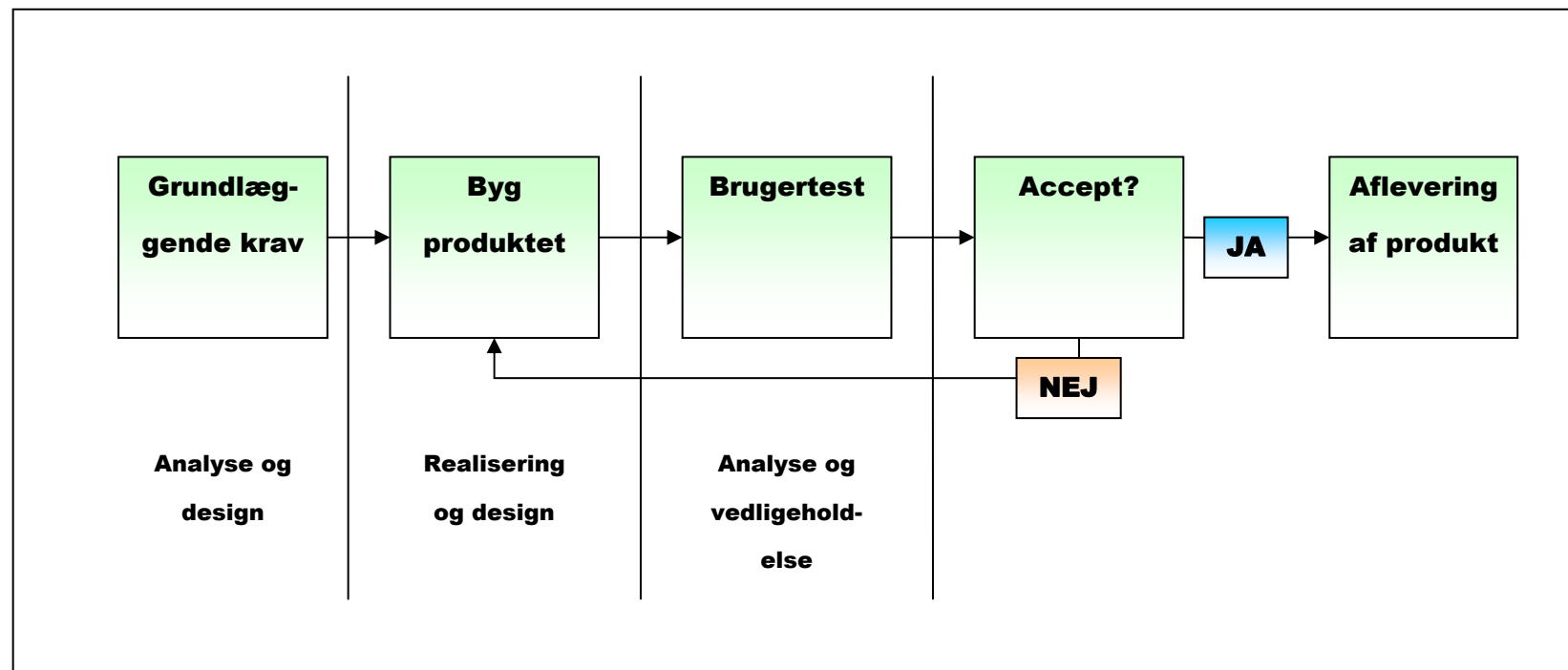
Udforskende programmering er baseret på en idé om, at projektets udgangspunkt overhovedet ikke kan defineres. Derfor er det heller ikke muligt at få et billede af, hvordan det færdige produkt skal se ud. Som følge deraf produceres der indledningsvis en minimalistisk version af produktet, som danner grundlaget for den efterfølgende udvikling. Denne version af multimedieproduktet undergår en evaluering af brugerne, som enten giver deres accept eller afviser versionen. Hvis versionen godkendes, afleveres den

---

<sup>46</sup> For mere information om denne metode, anbefales Kent Becks ”*Extreme Programming explained – Embrace change*” [Beck 1999]



til kunden. Hvis versionen ikke godkendes, produceres en ny version med udgangspunkt i den forrige version og de krav brugerne havde. Denne version evalueres ligeledes af brugerne, som enten giver deres accept eller afviser versionen<sup>47</sup>. Forløbet i udforskende programmering er illustreret i Figur 5:



Figur 5 – Udforskende programmering

På nogle områder kan procesforløbet i udforskende programmering minde om prototypings procesforløb. Forskellen består for det første i måden, hvorpå der itereres. Ved prototyping arbejder man med et fast antal iterationer, mens udforskende programmering i

<sup>47</sup> [Sommerville 1989]

teorien kan fortsætte i det uendelige. For det andet er formålet med prototyping at fastlægge veldefinerede og præcise krav, som danner baggrund for et endeligt produkt, mens udforskende programmering kun arbejder ud fra at søge brugerens tilfredsstillelse. Dette afspejles i den udforskende programmerings definition ud fra de otte karakteristika.

Ved at benytte udforskende programmering antages det, at udgangspunktet for produktet er meget diffust og usikkert, da det er her, metoden har sin styrke. Denne styrke er på samme tid en faktor i forhold til metodens tilgang til usikkerhed. Det diffuse udgangspunkt og uklarhed omkring slutproduktet, som er direkte afhængig af brugernes accept, som samtidigt ikke er bevidste hvad det egentligt er de vil have, kan resultere i at udviklerne bliver fanget i et evigt udviklingsforløb.

I forhold til mængden af dokumentation er udforskende programmering den mest radikale metode, da der intet produceres. Brugernes krav implementeres direkte i multimedieproduktet, hvorved behovet for en kravspecifikation fjernes. Denne manglende dokumentation er dog problematisk i forhold til vedligeholdelse og verifikation. Da der ikke eksisterer nogle skriftlige krav mellem kunde og udvikler, er det ikke muligt at verificere produktet. Det kan dog diskuteres, hvorvidt verifikation giver mening i en forbindelse med udforskende programmering, da metoden ikke søger at leve op til en række specifikationer, men arbejder mod at nå en tilstrækkelighed i forhold til brugernes krav. Validering er derimod i høj grad tilstede i denne metode, da brugerne inddrages løbende i forbindelse med accepttest<sup>48</sup>.

Vedligeholdelse af multimedieprodukter, som er konstrueret med udgangspunkt i udforskende programmering, kan desuden vise sig meget vanskeligt, da der ikke forefindes dokumentation om produktets system- informations- og præsentationsdesign eller nogen funktionsspecifikation. Dette problem opstår dog i mindre grad, hvis udviklerne selv står for vedligeholdelsen, da de dermed antageligt har den fornødne viden om produktets opbygning.

I forhold til fast tid og faste omkostninger er udforskende programmering ikke en særlig velegnet metode, da der udelukkende fokuseres på udforskning af muligheder. Desuden er det ikke muligt at foretage en fyldestgørende tidsestimering, da der er umuligt at forudse, hvornår brugerne er tilfredse med multimedieproduktet, da de egentligt ikke er klar over, hvad de ønsker

---

<sup>48</sup> [Sommerville 1989]

eller har behov for. Her tænkes ikke på resultaterne af de indledende kundemøder, men derimod på brugernes accept af slutproduktet. Mine egne erfaringer i forbindelse med udvikling af multimedieprodukter fortæller mig, at et multimedieprodukt aldrig indeholder alle de krav, som brugerne stiller, men derimod de mest essentielle. Men hvis brugerne selv kan bestemme hvornår produktet er ”færdigt”, risikerer man at blive fanget i en endeløs iteration.

## Proces- og produktaktiviteter

Ovenstående beskrivelse af udforskende programmering giver følgende aktivitetstabel:

Analyse og design		Realisering og design		Analyse og vedligeholdelse	
Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt
Informations-indsamling			Produktion, integration og sammenmontage af medie-elementer	Projektafslutning	
Kundemøder			Brugertest		
Udarbejdelse af projektdefinition					
Udarbejdelse af produktdefinition					

Tabel 4 - Aktivitetstabel for udforskende programmering

I forhold til de to andre udviklingsmetoder er der i aktivitetstabellen for udforskende programmering udgået en række proces- og produktaktiviteter. Jeg har valgt at inkludere procesaktiviteterne i første fase, da jeg antager, at der findes en kunde, som har en interesse i at få udviklet et multimedieprodukt, hvor udviklingsmetoden skal være udforskende programmering. Projekt- og produktdefinitionen vil naturligvis ikke være tilnærmelsesvis så velbeskrevet som i vandfaldsmetoden og prototyping. Udover dette er de resterende procesaktiviteter udeladt, da udforskende programmering i høj grad foregår på brugernes præmisser, hvilket gør styring af processen overflødig. Desuden påpeger Christensen og Fischer, at i et projekt hvor den benyttede udviklingsmetode er udforskende programmering, vil man springe direkte fra foranalysen (analysen) til realiseringsfasen (realisering og design)<sup>49</sup>. Produktaktiviteterne i anden fase baseres på det indledende kundemøde. Grunden til at testen af produktet er beskrevet som brugertest, skyldes det faktum at andre former for test, for eksempel forskellige former for funktionalitetstest, ville være uhensigtsmæssige, da der ingen funktionsspecifikation findes til at verificere resultaterne, således vil alle tests kun være valideringstest baseret på brugernes krav. I sidste fase vil procesaktiviteten projektafslutning udelukkende fokusere på hvordan multimedieproduktet skal afleveres. Aftaler om vedligeholdelse er overflødige, da den eneste form for vedligeholdelse der er mulig, er at udviklerne foretager vedligeholdelsen.

## **Opsummering**

Alle tre udviklingsmetoder adskiller sig fra hinanden. Vandfaldsmetoden og udforskende programmering ligger i hver sin ende af skalaen, mens prototyping placerer sig midt i mellem. Man kan diskutere, hvorfor man overhovedet bør overveje at bruge andet end prototyping, da den som sådan kombinerer vandfaldsmetoden med prototyping, men man bør huske på, at disse

---

<sup>49</sup> [Christensen et al. 2003]

udviklingsmetoder, på trods af at jeg opfatter dem som ”as is”, kan modificeres, således at deres individuelle styrker kommer til udfoldelse, mens svaghederne minimeres.

I forhold til de tre kerneområder, adskiller de sig ligeledes fra hinanden. Vandfaldsmetoden fokuserer i høj grad på, at multimedieproduktet udvikles korrekt, det vil sige i overensstemmelse med kundens krav, mens udforskende programmering fokuserer på, at det er det rigtige multimedieprodukt der udvikles, det vil sige i overensstemmelse med brugernes krav. Prototyping søger igen en mellemvej, der åbner for både verifikation og validering af multimedieproduktet.

Procesmæssigt virker vandfaldsmetoden stærk, da der her er klare krav til dokumentation, samt tydeligt fastsatte milepæle, hvilket gør processen let at gennemskue og kontrollere. Prototyping kræver en smule strammere styring, da processen ellers kan løbe af sporet med et højt antal iteration. Udforskende programmering er ikke specielt velegnet til stram styring, da det praktisk talt er umuligt. Et overordnet blik på proces- og produktaktiviteter afslører, at vandfaldsmetoden og prototyping indeholder mange af de samme procesaktiviteter. Forskellen ligger i de mellemprodukter der produceres. Antageligt vil indholdet i kravspecifikation, interaktionsdesign m.m. indledningsvis være begrænset i et prototypingforløb, da disse krav først specificeres endeligt som de forskellige iterationer gennemføres. Vandfaldsmetoden indeholder derimod veldefinerede og præcise krav, som der kan planlægges præcist efter.

Organisationsmæssigt skiller udforskende programmering sig ud, når der tages udgangspunkt i min organisationsopfattelse. Sommerville forklarer hvordan udforskende programmering<sup>50</sup>, mest benyttes af udviklere med stor teknisk ekspertise, da de skal formå at implementere brugernes umiddelbare krav, for eksempel som det kendes fra ”extreme programming”, hvor brugerne sidder ved siden af udviklerne, mens multimedieproduktet realiseres. I en projektorienteret organisation vil denne ekspertise kun sjældent være til stede, da teknisk ekspertise er kendetegnet for den direkte modsætning til projektorienteret, den tekniskorienterede organisation. Vandfaldsmetoden og prototyping kan imødekomme de tekniske krav, som umiddelbart ikke er mulige at implementere, ved at, på baggrund af kravspecifikationen, ansætte eksterne tekniske eksperter under udviklingsforløbet.

---

<sup>50</sup> [Sommerville 1989]

Fastlæggelsen af de tre udviklingsmetoder forskelligheds samt deres inddragelse af aktiviteterne fra HOME giver mig i næste afsnit mulighed for at vurdere, hvilke aktiviteter fra ISO 9001, som kan implementeres i udviklingsmetoderne samtidigt med, at der tages højde for, at de ikke ændres radikalt i forhold til de otte karakteristika, som kan kendetegne en udviklingsmetode.

## Kvalitetssikring

Forinden min vurdering af, hvilke standarder fra ISO 9001, som kan implementeres i udviklingsmetoderne, samtidigt med at der tages højde for de otte karakteristika, vil jeg i dette afsnit introducere kvalitetssikringsværktøjet ISO 9001. Jeg har, som nævnt tid i indledning af dette speciale, selv overværet forsøg på at implementere ISO 9001, hvormed det er naturligt for mig at tage udgangspunkt i dette kvalitetssikringsværktøj. Jeg vil indledningsvis i dette afsnit beskrive en overordnet opfattelse af kvalitetssikringsværktøjer for at klarlægge, hvorfor kvalitetssikring bør benyttes i forbindelse med udvikling af multimedier, samt hvordan kvalitetssikring har indflydelse på struktureringen af et multimedieudviklingsforløb. Efterfølgende gives en kort introduktion af ISO 9001 og dette værktøjs applikation. Efterfølgende vil jeg vurdere henholdsvis vandfaldsmetodens, prototypings og udforskende programmerings anvendelighed i forhold til en implementering af ISO 9001.

I et tidligere afsnit beskrev jeg, hvordan jeg opfatter kvalitet i forbindelse med udvikling af et multimedieprodukt. Hvis man tager denne definition og sammenholder den med begrebet kvalitetssikring, med fokus på ordet ”sikring”, kan det groft sagt kategoriseres som sikringen af overensstemmelsen mellem en eller flere personers vurdering og forventninger til et produkt eller en ydelse. Dermed bliver kvalitetssikring et værktøj til sikring af både verifikation og validering af multimedieproduktet og udviklingsprocessen.

Redmill<sup>51</sup> beskriver en række overordnede udfordringer, man som udvikler kan stå overfor i forbindelse med systemudvikling, og hvordan disse i overvejende grad kan afhjælpes ved brug af kvalitetssikringsværktøjer. Jeg mener, at de ligeledes er relevante i forhold til udvikling af multimedieprodukter, da de beskriver hvor et kvalitetssikringsværktøj kan afhjælpe problemer, samt i foregående afsnit beskrev jeg, hvordan udvikling af et multimedieprodukt kan være strukturelt opbygget på samme måde som et klassisk systemudviklingsprodukt, programmel som for eksempel tekstbehandlingsprogrammer.

---

<sup>51</sup> [Redmill 1990]

Den første problematik, der kan opstå, skyldes ukomplette og upræcise specifikationer. Specifikationerne beskriver, hvordan et multimedieprodukt skal udvikles, men som nævnt er kunden ofte ikke i stand til at udtrykke sine krav og i endnu mindre grad, hvilke krav multimediets slutbrugere opstiller. Selv hvis kunden foreslår forskellige løsninger, vil det ofte være svært for kunden at vælge mellem disse, da kunden oftest ikke besidder den tekniske kompetence til at foretage et sådan valg<sup>52</sup>. Derfor er det vigtigt, at kunden får overblik over hvilke fordele og ulemper, der findes ved de forskellige valgmuligheder. Ved at indføre metoder og teknikker til udformning af krav, for eksempel i form af et kvalitetsstyringsværktøj, kan disse krav gøres målbare, og det bliver dermed muligt at måle og vurdere både mellemprodukter og det endelige multimedieprodukt under hele udviklingsprocessen. Jeg beskrev desuden i min kvalitetsdefinition, hvorledes det er vigtigt, at kvalitet kan måles, da fokus er på at graden af kvalitet og ikke hvorvidt kvalitet er til stede eller ej. Ligeledes vil målbare kvalitetsegenskaber give en bedre styring og estimering af ressource forbrug, da man kan sammenligne projektets nuværende tilstand med projektets forventede tilstand.

I forbindelse med beskrivelse af vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering, beskrev jeg hvordan en af karakteristikkene omhandlede udviklingsmetodens synlighed. Når der udvikles multimedieprodukter, arbejder man ikke som sådan med et synligt og fysisk produkt, hvorved det kan være problematisk at følge fremdriften i udviklingen samt at foretage en løbende kontrol af det udviklede produkt. Disse to faktorer spiller ifølge Redmill<sup>53</sup> en stor rolle i forhold til udviklingen af produkter, hvor det færdige produkts kvalitet kan kategoriseres som lav. Dette kan ifølge Redmill i høj grad afhjælpes ved kundens og brugernes inddragelse i de forskellige aktiviteter under udviklingsforløbet, således at krav og forventninger kan justeres løbende.

I forhold til problemerne med synlighed og ressourceestimering kan der opstå et andet problem. Hvor langt man er kommet, og hvorvidt man er på rette vej i et projekt, kan være svært at vurdere, før projektet er næsten færdigt. Jeg har beskrevet, hvorledes

---

<sup>52</sup> Netop en af årsagerne til at multimedieproduktet ofte produceres af en udviklingsvirksomhed og ikke af kunden selv.

<sup>53</sup> [Redmill 1990]

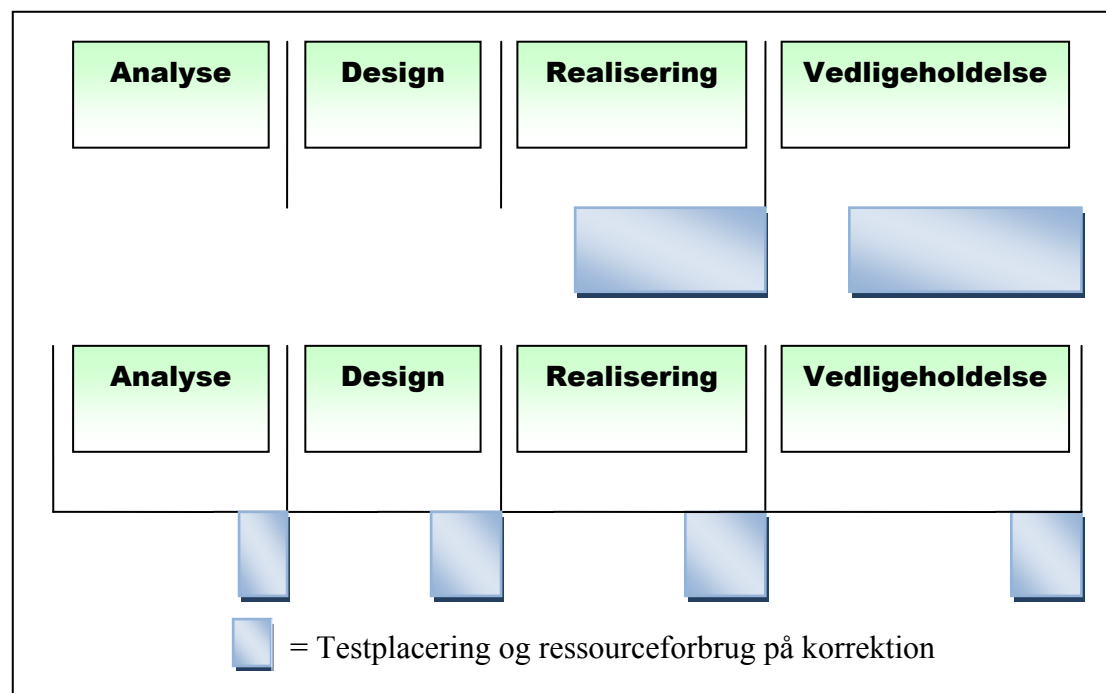


verifikation og validering benyttes til at undersøge, hvorvidt produktet udvikles korrekt i forhold til kundens krav, og hvorvidt det er det korrekte produkt, der udvikles i forhold til den endelige brugssituation. Bang et al. beskriver hvordan mange udviklere først udfører validerings- og verifikations aktiviteter i slutningen af et projekt, således at disse aktiviteter bliver korrigerende aktiviteter<sup>54</sup>. Bang et al. mener, at kvalitet i et udviklingsforløb ikke blot kan sikres ved at foretage afsluttende tests, men det skal derimod planlægges og indarbejdes i hele udviklingsprocessen. Dermed vil hovedvægten af testaktiviteter i et udviklingsforløb, der implementerer et kvalitetssikringsværktøj, fokusere på forebyggende testaktiviteter frem for på korrigerende aktiviteter. Dette skyldes at jo tidligere i udviklingsfasen en fejl eller problem identificeres, des mindre ressourcer skal der bruges på rettelser<sup>55</sup>. I Figur 6 er henholdsvis korrigerende og forebyggende testplacering illustreret i nævnte rækkefølge.

---

<sup>54</sup> [Bang et al. 1993]

<sup>55</sup> [Bang et al. 1993]

**Figur 6 - Placering af test**

Dette understreger igen nødvendigheden af at kunne opstille vurderingskriterier for kvalitet i forhold til slutprodukt og mellemprodukter, således at der kan foretages løbende verifikation og validering.

Afslutningsvis nævner Redmill, hvordan dokumentation spiller en vigtig rolle i et kvalitetssikringsværktøj. Dokumentation benyttes både til at dokumentere ændringer i produktet, således at udviklere, kunde og brugere har indsigt i processen, og dermed indsigt hvorfor og hvordan produktmæssige ændringer er foretaget. Ligeledes er dokumentation essentiel i forbindelse med fremtidig vedligeholdelse af produktet. En fyldestgørende dokumentation sikrer, at det i vedligeholdelsesfasen ikke indledningsvist er nødvendigt for kunden at nærstudere kode og multimedieproduktets struktur for at få den nødvendige indsigt, der kræves for at foretage vedligeholdelse.

Forskellige kvalitetssikringsværktøjer har forskellige tilgange til disse problemstillinger. Men overordnet kan man opstille følgende beskrivelse af formålet med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, som det beskrives af Bang et al.<sup>56</sup>. Jeg har dog foretaget en revidering i punkt 2, således at der også tages hensyn til slutbrugerne, da jeg mener at fokus udelukkende på verifikation ikke er hensigtsmæssig i forhold til udvikling af et multimedieprodukt.

1. Virksomhedens målsætning med at udføre kvalitetssikring
2. Procedurer og instruktioner til udvikling af produkter, der opfylder både kundernes, slutbrugernes og virksomhedens egne forventninger og krav
3. Målings- og vurderingsaktiviteter til at sikre at det udviklede multimedieprodukt og mellemprodukter opfylder de opstillede mål og krav
4. Procedurer for vedligeholdelsen af kvalitetssikringsværktøjet, så det løbende tilpasses udviklingsvirksomheden

I forhold til de tre kerneområder, kan punkt 1 tilskrives som rent organisatorisk. Punkt 2 og 3 er tilknyttet kvalitetssikringen af udviklingsprocessen, mellemprodukter og selve multimedieproduktet. Det er åbenlyst af vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering ikke indeholder aktiviteter, hvis formål er at vurdere kvalitetssikringsværktøjets relevans, som det nævnes under punkt 4. Således er mit fokus i denne sammenhæng at vurdere, hvorvidt muligheden for at implementere sådanne aktiviteter uden at ændre i udviklingsmetodens karakteristika er mulig.

---

<sup>56</sup> [Bang et al. 1993]

I det følgende afsnit vil jeg introducere ISO 9001 kvalitetssikringsværktøjet, hvorunder der foretages en afgrænsning af dets indhold med udgangspunkt i henholdsvis de tre kerneområder, de otte faktorer der blev beskrevet i tilknytning til de tre specifikke udviklingsmetoder, samt formålet med et kvalitetssikringsværktøj.

## **ISO 9001**

ISO 9001 er en række overordnede standarder for produktion, som certificerer, at en produktionsvirksomhed imødekommer og overholder disse standarder. ISO 9001 er den grundlæggende standard, hvorfor formålet er at vurdere hvilke af de underliggende standarder, der passer til den pågældende organisation og dennes produkter. Jeg har i afsnittet *Udvikling af multimedier* fastslået, at udvikling af multimedieprodukter i stor grad indeholder udviklingsfaser, der kan sammenlignes med de udviklingsfaser der findes i et ”almindeligt” produktudviklingsforløb, hvilket ligeledes gør ISO 9001 relevant i forhold til udvikling af multimedieprodukter. I mit tilfælde har jeg valgt at fokusere på standarderne i ISO/IEC 90003:2004(E)<sup>57</sup>, som er en række standarder, der beskriver, hvorledes ISO 9001 kan benyttes i systemudvikling og herunder også udvikling af multimedieproduktioner.

For at opnå en ISO certificering, skal produktionsvirksomheden undergå et såkaldt ”audit”, hvor en ekstern repræsentant kontrollerer, at standarderne i ISO overholdes. Virksomheden skal dokumentere at alle dele af udviklingsprocessen er veldokumenteret, således at det kan bevises at standarderne er overholdt. Ifølge Basu er opgaven med at dokumentere udviklingsprocessens standardiserede forløb og overholde de målings- og vurderingsaktiviteter, som virksomheden har specificeret, et langsommeligt og kedeligt arbejde. Dette arbejde kan kompliceres, alt afhængigt af hvor klart et billede virksomheden har, af den udviklingsmetode der benyttes, samt udviklingsmetodens holdning til dokumentation. Hvis

---

<sup>57</sup> Herefter ISO

virksomhedens udviklingsarbejde ikke fungerer ud fra en standardiseret praksis, kan dokumentationsarbejdet vise sig at være yderst besværligt at gennemføre<sup>58</sup>.

Formålet med at implementere ISO standarden er ifølge Basu, at skabe tillid mellem kunde og virksomhed ved at sikre, at det produkt, der udvikles, imødekommer særligt specificerede standarder, og at produktet altid vil være konsistent med disse standarder<sup>59</sup>. Incitamentet til at implementere kvalitetssikringsværktøjet ISO sker oftest også på baggrund af ønsker fra kunder og ikke direkte fra udviklingsvirksomheden selv. Dette kan være problematisk, hvis virksomhedens medarbejdere ikke deltager med engagement i implementeringen af ISO, da implementeringen afhænger hvor godt de forskellige processer, aktiviteter og produkter dokumenteres. For mit vedkommende er dette en ekstern faktor, som jeg erkender, kan have betydning, i forhold til en succesfuld implementering af et kvalitetssikringsværktøj.

ISO er en såkaldt totalmodel<sup>60</sup>, som er meget restriktiv i natur. Der er reelt ingen mulighed for at fravælge nogle af de standardisere krav. Derimod er ISO mere fleksibel i forhold til, hvordan standarderne overholdes. På trods af at ISO bør bruges som en totalmodel, har jeg alligevel valgt at se bort fra en række standarderne, da deres relevans i forhold til min fremstilling og mine fokusområder er begrænset.

Jeg har valgt at foretage følgende afgrænsninger: i forhold til kerneområdet organisation har jeg udvalgt standarder, der understøtter punkt 1 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj. Da mit organisatoriske udgangspunkt er afgrænset i form af en kategorisering af virksomhedens struktur, samt idet jeg ikke arbejder med en gennemgående case, vil det være overflødigt at vurdere, hvorvidt alle standarderne i ISO, der relaterer til organisation, bliver overholdt i de tre udviklingsmetoder. Ligeledes vil størstedelen af de organisatoriske standarder først være relevante i det øjeblik en faktisk organisation forsøger at implementere ISO og ikke i et generisk udviklingsforløb. Som supplement til dette har jeg

---

<sup>58</sup> [Basu 2004]

<sup>59</sup> [Basu 2004]

<sup>60</sup> [Bang et al. 1993]

udvalgt en standard, der fungerer som gennemgående reference for de andre standarder. Denne standard beskriver hvordan dokumentationen skal foregå, hvilket jeg opfatter som essentielt. Jeg vælger derfor at fokusere på de overordnede aspekter repræsenteret ved de udvalgte standarder, som ses i Bilag 2. I forhold til kerneområderne produkt og proces inddrager jeg standarderne som ses i Bilag 3. Disse standarder dækker således punkterne 2, 3 og 4 i det overordnede formål med et kvalitetssikringsværktøj. Jeg forventer, at det for nogle af disse standarder kan være problematisk at vurdere, hvorvidt de overholdes i de tre specificerede udviklingsmetoder, og jeg vil i sådanne tilfælde gøre opmærksom på dette.

I næste afsnit sammenholder jeg de tre udviklingsmetoder, vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering, med de overordnede formål for et kvalitetssikringsværktøj samt ISOs generelle beskrivelse, for overordnet at kunne vurdere, hvorvidt en implementering af ISO er mulig eller ej, i forhold til de respektive udviklingsmetoder og deres karakteristika og forløb. Efterfølgende vurderes hvordan de standarder, jeg udvælger fra ISO, kan implementeres i de udviklingsmetoder, hvor jeg har vurderet dette som muligt.

## Analyse

I det følgende afsnit vil jeg foretage en analyse af de tre udviklingsmetoder i forhold til en implementering af ISO. Indledningsvis beskriver jeg, hvilke krav ISO standarderne sætter til en organisation, som søger at implementere dette kvalitetssikringsværktøj. Disse standarder kan ses i Bilag 2. Efterfølgende beskrives de tre udviklingsmetoder, hvor udgangspunktet tages i en sammenligning af de otte karakteristika, der kendetegner henholdsvis vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering og det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj. Dernæst fokuserer jeg på de produkt- og procesaktiviteter, jeg har knyttet til de tre udviklingsmetoder, og hvordan disse understøtter de standarder, som beskrives i ISO<sup>61</sup>. Jeg arbejder ud fra en antagelse om, at ISO skal kunne implementeres i de tre udviklingsmetoder, uden at de otte karakteristika ændres markant. Som en naturlig forlængelse af dette beskriver jeg, hvordan der kan foretages en tilpasning af udviklingsmetoderne, således at både standarderne i ISO samt det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj overholdes.

Som jeg beskrev i forrige afsnit, har jeg, i forhold til det organisatoriske aspekt, afgrænset mig betragteligt. Jeg har udvalgt et fåtal af de standarder i ISO, der knytter sig til organisationen. Disse standarder tager naturligvis udgangspunkt i, at de skal implementeres i en faktisk virksomhed, hvor det er muligt at vurdere virksomhedens reelle arbejdsgange, hvilket for mit vedkommende ikke er praktisk muligt. Jeg vil i det følgende afsnit overordnet beskrive de hensyn, som jeg mener bør indgå i overvejelserne for alle udviklingsvirksomheder, der søger at implementere ISO.

---

<sup>61</sup> Standarderne i Bilag 3

## ***Organisatoriske krav***

Når en organisation forsøger at implementere ISO, er det grundlæggende acceptkriterium, at virksomheden også rent faktisk overholder de standarder, som beskrives i ISO. Ligeledes forpligter virksomheden til løbende at opdatere og dokumentere ændringer i projekt- og produktprocesser således, at der foretages en løbende udvikling af kvalitetssikringsværktøjet, i mit tilfælde vil det sige de tilpasninger, man foretager af den valgte udviklingsmetode.

Virksomhedens ledelse skal, ifølge standarderne, dokumentere deres engagement i implementeringen og udviklingen af udviklingsværktøjet, herunder udføre regelmæssige reviews af kvalitetssikringsværktøjet, der skal vurdere, hvorvidt det stadig er passende, tilstrækkeligt og effektivt i forhold til virksomhedens aktiviteter både på proces- og produktniveau. Naturligvis vil de tre udviklingsmetoder ikke inkludere sådanne aktiviteter, men disse reviews understreger igen nødvendigheden af dokumentationen af alle aktiviteter, når man forsøger at implementere ISO og opretholde en ISO certificering.

Denne overordnede beskrivelse af de ISO standarder, der knytter sig til det organisatoriske aspekt, viser at ISO som kvalitetssikringsværktøj ligger enorm stor vægt på dokumentation og gennemsikrelighed i de forskellige processer, således at det kan bevises, at den pågældende virksomhed overholder standarderne i ISO. Det er ikke muligt for mig at vurdere, hvorvidt denne dokumentation er udført tilstrækkeligt for de enkelte udviklingsmetoder. Jeg må derfor arbejde ud fra en antagelse om, at dokumentationen er udført tilstrækkelig. Som en del af mit praktikforløb har jeg dog fået indsigt i, hvordan den virksomhed, jeg var ansat ved opbyggede deres dokumenter, således at de overholdt de standarder, der er for dokumentation i ISO. I Bilag 4 ses en skabelon til et sådan dokumentets forside. Selve dokumentet vil indholdsmæssigt beskrive de emner, der findes på forsiden i mere detaljeret grad. Ved at basere udviklingsforløbets dokumentation på dette skabelon, sikres det, at kravene til dokumentation er overholdt.

Hvordan dette fokus på dokumentation samt de overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj stemmer overens med de tre udviklingsmetoder, vil jeg beskrive i det følgende afsnit.



## **Kvalitetssikring – Vandfaldsmetoden**

Vandfaldsmetoden er umiddelbart særdeles passende til at implementere et kvalitetssikringsværktøj, hvis man udelukkende fokuserer på metodens forhold til dokumentation. Da alle faser i vandfaldsmetoden afsluttes med et dokument, der beskriver resultaterne for den pågældende fase, vil implementeringen af et kvalitetssikringsværktøj ikke kræve markante ændringer af måden, hvorpå processen dokumenteres. Desuden er vandfaldsmetodens tilgang til risiko avers, hvormed kvalitetssikringsværktøjets risikominimeringsformål stemmer overens med udviklingsmetodens tilgang til dette aspekt. Synligheden i vandfaldsmetoden betyder, at de tydeligt fastsatte milepæle, repræsenteret ved afslutning af hver af de fire faser i vandfaldsmetoden, fungerer som en rettesnor, hvorved udviklerne og kunden har mulighed for at sammenligne, hvor langt man er i processen i forhold til den estimerede tidsplan.

Vandfaldsmetoden indeholder desuden specifikke krav til mellemprodukterne og disse verificeres efter hver fase i udviklingsprocessen. Ligeledes specificeres multimedieproduktets krav i form af konceptbeskrivelsen og udviklingsprocessens struktur i form af produkt- og procesdefinitionen samt projektplanen. Dermed bliver udviklingsarbejdet gennemsækeligt for kunden, og det er derfor muligt for kunden at vurdere, i hvilken grad dennes krav og forventninger til produktet er i overensstemmelse med de krav og forventninger, virksomheden har, samt at udviklingsprocessen og produktudviklingen forløber som planlagt. Jeg beskrev tidligere, hvordan vandfaldsmetoden ikke har fokus på validering af produktet, og den manglende inddragelse af brugerne i udviklingsforløbet kan resultere i, at slutbrugernes krav ikke i stemmer overens med de krav, som blev fastlagt mellem virksomheden og kunden. I et kvalitetssikrings perspektiv er dette problematisk, da kvalitetssikring drejer sig om at imødesee problemer og risici. Jeg mener, at et multimedieprodukt, hvor der forefindes en risiko for, at det ingen relevans har hos slutbrugerne, i særdeleshed kan opfattes som et problem. Dermed bliver det antageligt nødvendigt at foretage en tilpasning af vandfaldsmetoden, sådan at der på en eller anden måde inkluderes brugerdeltagelse løbende i udviklingsforløbet. Vandfaldsmetoden indeholder naturligvis ingen direkte aktiviteter, der har til formål at sikre vedligeholdelsen og vurderingen af

det implementerede kvalitetssikringsværktøj, men med metodens store fokus på dokumentation mener jeg, at der kan foretages en umiddelbar tilpasning, således at sådanne aktiviteter kan implementeres.

Ud fra vandfaldsmetoden karakteristika vurderer jeg, at denne udviklingsmetode overordnet vil egne sig til at forsøge at implementere et kvalitetssikringsværktøj i. Der er naturligvis visse områder af vandfaldsmetoden, som kræver en form for lokaltilpasning, således at den overholder de standarder i ISO, der knytter sig til proces og produkt, som jeg har valgt at fokusere på.

### ***Kvalitetssikring – Prototyping***

Prototyping er, ligesom vandfaldsmetoden, velegnet til implementering af et kvalitetssikringsværktøj, hvis man fokuserer på udviklingsmetodens forhold til dokumentation. Som tidligere beskrevet fungerer de forskellige prototyper, der produceres under dette udviklingsforløb, som en dokumentation over de ændringer i krav og forventninger, der kommer fra brugere og kunder. Den endelige konceptbeskrivelse og funktionsspecifikation, som det færdige multimedieprodukt baseres på, dokumenteres også udførligt. Grundet denne tilgang til dokumentation af processen og produktet vil en implementering af et kvalitetssikringsværktøj ikke ændre radikalt på prototypings tilgang til dokumentation. Ligesom vandfaldsmetoden er prototyping en udviklingsmetode, hvor risici søges minimeret ved at opnå et detaljeret og præcist grundlag for det endelige produkt. Dette harmonerer med de overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj.

Prototyping har ligeledes indbygget brugertests i form af de forskellige test, der foretages efter udviklingen af hver prototype. Ændringerne fra hver prototype dokumenteres således, at kunden ligeledes får indsigt i beslutningsgrundlaget for at foretage disse ændringer. Dette betyder, at både kundens og brugernes krav og forventninger søges opfyldt, som det beskrives i det overordnede formål med en implementering af et kvalitetssikringsværktøj. Da udgangspunktet for prototyping er kategoriseret som diffust, kan det vise sig at være problematisk at benytte målings- og vurderingsaktiviteter i begyndelsen af udviklingsforløbet. Jo længere frem man kommer i processen, des mere viden er der omkring krav og forventninger, hvorved det bliver nemmere at opstille

vurderingskriterier. Tilpasning af prototyping i forhold til implementeringen af et kvalitetssikringsværktøj vil antageligt tage afsæt i det diffuse udgangspunkt, hvorved vurderings- og målingsaktiviteterne indledningsvis fokuserer på, at udviklingen skrider frem mod den endelige kravspecificering. Hermed bliver det vigtigt at aftale et fastsat antal iterationer, da det gør det muligt at vurdere, hvor langt man er i processen.

Med udgangspunkt i prototypings karakteristika mener jeg, at denne udviklingsmetode er egnet til at implementere et kvalitetssikringsværktøj. På samme måde som vandfaldsmetoden kræves der dog antageligt tilpasning af udviklingsmetoden, for at den bliver kompatibel med de udvalgte standarder i ISO.

### ***Kvalitetssikring – Udforskende programmering***

Udforskende programmering er den sidste udviklingsmetode, hvor jeg vil vurdere dennes forhold til implementeringen af et kvalitetssikringsværktøj. Udforskende programmering adskiller sig markant fra både vandfaldsmetoden og prototyping. I forhold til den måde hvorpå udviklingsarbejdet dokumenteres i udforskende programmering, mener jeg, det ville være særdeles problematisk at implementere et kvalitetssikringsværktøj, i hvert fald hvis udgangspunktet, som i mit tilfælde, er at undgå at ændre markant på udviklingsmetodens karakteristika. Den manglende dokumentation påvirker udviklingsprocessen synlighed således, at det for det første bliver svært for kunden at vurdere, hvorledes dennes krav og forventninger bliver opfyldt. For det andet er udviklingsmetoden ustrukturerede forløb en årsag til, at det netop er svært at dokumentere, hvad der foregår. Det er selvfølgelig muligt at indføre retningslinjer og krav til dokumentation i udforskende programmering, men jeg mener, at en sådan ændring vil ændre radikalt i metodens holdning til både styring og dokumentation.

Udforskende programmering kan ligeledes opfattes som opsøgende i forhold til risici, da det netop er disse risici, udviklingsmetoden søger at udforske for dermed bedre at kunne tilpasse multimedieproduktet til brugernes omskiftelige krav og forventninger. Dette kommer også til udtryk ved, at det kun er brugerne, der kan bestemme, hvornår produktet er færdigt, hvorved det er svært at holde produktet om mod nogle specifikke mål eller krav. Da udviklingsmetoden ligeledes er svær at planlægge efter,

da antallet af iterationer er umuligt at fastlægge, bliver det problematisk at fastlægge, hvornår i udviklingsforløbet de forskellige vurderingsaktiviteter skal foregå.

Jeg mener således, at udforskende programmering ikke vil egne sig til at implementere et kvalitetssikringsværktøj, som har samme karakteristika, som de der beskrives i formålet med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, herunder ISO.

## **Opsummering**

På baggrund af dette vil jeg i næste afsnit således kun fokusere på implementeringen af ISO i henholdsvis vandfaldsmetoden og prototyping. At foretage en tilpasning af udforskende programmering, sådan at standarderne i ISO overholdes, vil være så omfattende, at metodens tilgang til udvikling af et multimedieprodukt ville ændres radikalt. Da jeg søger at afklare, hvordan et kvalitetssikringsværktøj kan implementeres i en eksisterende udviklingsmetode, vil en så omfattende tilpasning af metoden ændre alle proces- og produktaktiviteter i så høj grad, at det ikke længere vil være muligt, at kunne kategorisere udviklingsmetoden som udforskende programmering.

Min afgrænsning betyder dog nødvendigvis heller ikke, at vandfaldsmetoden og prototyping er udviklingsmetoder, hvor ISO kan implementeres uden tilpasning. Dog er de ændringer, der skal foretages, ikke lige så radikale, som det antageligt ville være tilfældet i forbindelse med udforskende programmering.

Afslutningsvis vil jeg påpege, at selvom en virksomhed benytter udviklingsmetoder, som kunne defineres som værende en afart af vandfaldsmetoden eller prototyping, er der et altoverskyggende aspekt, som er afgørende i forbindelse med at vurdere, om en virksomhed kan implementere et kvalitetssikringsværktøj. Hvis der i virksomheden ikke er en oprigtig interesse og vilje til at implementere for eksempel ISO, både hos ledelsen men også blandt projektdeltagere, ville en sådan implementering ikke være mulig. Jeg har ikke mulighed for at vurdere, hvorvidt denne interesse og vilje er til stede, men kan blot konstatere, at de to udviklingsmetoder, jeg har udvalgt, umiddelbart kræver mindre tilpasning, end den jeg har fravalgt. Dermed kan det antages, at de mere eller mindre uændrede proces- og produktaktiviteter, vil gøre det mere attraktivt for en mindre eller mellemstor virksomhed

at implementere et kvalitetssikringsværktøj, da deres arbejdsgange i forbindelse med udvikling af et multimedieprodukt kan bevares relativt uændrede.

### ***Implementering af ISO***

I dette afsnit vil jeg analysere, hvordan vandfaldsmetoden og prototyping forholder sig til en implementering af ISO, med udgangspunkt i de proces- og produktaktiviteter jeg har knyttet til henholdsvis vandfaldsmetoden og prototyping i afsnittet *Udviklingsmetoder*. Jeg har valgt at fokusere på ISO standarderne, som findes i Bilag 3, da jeg mener, de er mest relevante i forhold til kerneområderne produkt og proces. Jeg gennemgår alle de udvalgte standarder med fokus på at diskutere, hvorfor jeg mener, de er relevante, samt hvordan de kan implementeres i henholdsvis vandfaldsmetoden og prototyping. Nogle af standarderne er allerede overholdt i form af de eksisterende produkt- og procesaktiviteter, andre standarder vil eventuelt resultere i en tilpasning af udviklingsmetodens aktiviteter. Afslutningsvis vil dette afsnit indeholde en opsummering på baggrund af dets resultater.

### **Planning of product realization**

Denne standard fokuserer på, at udviklingsvirksomheden skal planlægge og udvikle en metode, således at det ønskede produkt kan realiseres. Jeg har udvalgt denne standard, da jeg mener, den er essentiel i forhold til at sikre, at der er overensstemmelse mellem kundens og udviklernes forventninger og oplevelse af, hvordan udviklingsforløbet skal foregå, samt hvilke krav der stilles til multimedieproduktet. På den måde er denne standard relevant i forhold til punkt 2 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, hvor der stilles krav til procedurer og instruktioner, der søger at opfylde kundens, slutbrugernes og virksomhedens krav og forventninger.

## Vandfaldsmetoden

Ved at benytte vandfaldsmetoden er den overordnede metode allerede fastlagt. Formålet med denne standard er således mere relevant i de tilfælde, hvor multimedieudviklingsvirksomheden ikke har en veldefineret beskrivelse af den udviklingsmetode, der bruges, hvormed der kan opstå uoverensstemmelser mellem kunden og udviklerne i forhold til, hvordan selve udviklingsprocessen skal forløbe. I analysefasen i vandfaldsmetoden vil projektdefinitionen indeholde en beskrivelse af, hvilken udviklingsmetode der benyttes. Hver fase i vandfaldsmetoden afsluttes med et dokument, der indeholder beskrivelser af resultater fra den pågældende fase. Dette sker ikke for at ændre i konceptbeskrivelsen, men for at kunden kan foretage en verifikation af produktet og udviklingsprojektets forløb. Ligeledes vil der i analysefasen udvikles en konceptbeskrivelse eller kravspecifikation, som benyttes som reference i forhold til en fortløbende verifikation. Dette betyder, at det i projektplanen er defineret hvorledes produktet skal undergå verifikation med udgangspunkt i konceptbeskrivelsen, som beskriver kundens krav og forventninger til multimedieproduktet. Testaktiviteter defineres ligeledes i analysefasen, dog er den eneste testaktivitet af selve multimedieproduktet placeret sidst i realiseringsfasen, hvor det verificeres i forhold til kravene i konceptbeskrivelsen samt en validering konkretiseret ved en form for brugertest. Ligeledes vil der i forbindelse med realiseringen af multimedieprodukt foregå forskellige målingsaktiviteter afhængigt af de funktionelle krav til multimedieproduktet<sup>62</sup>. Vandfaldsmetoden vil opfylde denne standard uden nogen form for tilpasning, såfremt der tages udgangspunkt i de proces- og produktaktiviteter, som jeg har knyttet til udviklingsmetoden i Tabel 2.

## Prototyping

Ved brugen af prototyping er der, på samme måde som ved vandfaldsmetoden, allerede fastlagt en overordnet metode. Her vil analysefasen ligeledes indeholde en fastlæggelse af, hvilken udviklingsmetode der benyttes. Ved brugen af prototyping vil der i forbindelse med udviklingen af konceptbeskrivelsen være krav, som ikke kan specificeres, da netop valget af prototyping bør være

---

<sup>62</sup> Disse målingsaktiviteter uddybes i beskrivelsen af standarden ”Control of monitoring and measuring devices”

baseret på, at udgangspunktet er diffust. Derfor kan det være svært at overholde denne standards krav om at bestemme krav til multimedieproduktet, da man som sådan ikke har nogle fastdefinerede krav i udviklingsforløbets begyndelse. Hvis man opfatter standarden således, at kravene kun skal defineres i det omfang, det er muligt, vil prototyping kunne overholde denne standard. I forhold til at fastlægge testaktiviteter vil det være bestemt, at der i forbindelse med produktionen af hver prototype som minimum foretages en form for brugertest for at få defineret nye krav og valideret de eksisterende. Verifikation af disse krav sker først i design, analyse, realisering og valideringsfasen efter design og analysefasen, som de ses i Figur 4 - Prototyping, hvor det endelige multimedieprodukt produceres på baggrund af kravene, som er blevet fastlagt via udviklingen af de forskellige prototyper. I forbindelse med realisering af prototyperne samt det endelige multimedieprodukt, vil der ligeledes foregå forskellige målingsaktiviteter afhængigt af de funktionelle krav til multimedieproduktet. Disse målingsaktiviteter beskrives nærmere i forbindelse med standarden ”Control of monitoring and measuring devices”. Hvis der tages udgangspunkt i de proces- og produktaktiviteter, jeg har knyttet til prototyping i Tabel 3, mener jeg, at denne standard overholdes.

### **Determination of requirements related to the product**

Denne standard er udvalgt, da det er essentielt for udviklingsvirksomheden at kunne bestemme, hvilke krav kunden har til produktet. Ligeledes er der fokus på, at de krav, som kunden ikke selv kan specificere, bør klarlægges med udgangspunkt i den brugssituation, som multimedieprodukt skal indgå i, såfremt at denne brugssituation er kendt. Fastlæggelsen af krav til multimedieproduktet er desuden relevant i forhold til at overholde punkt 2 og punkt 3 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj. I forhold til punkt 3 er et af succeskriterierne for at vælge de rigtige målings- og vurderingsaktiviteter, at udviklingsvirksomheden er klar over, hvilke krav der skal vurderes eller måles.

## Vandfaldsmetoden

I vandfaldsmetoden overholdes ovenstående standard til dels. Kundens krav defineres i konceptbeskrivelsen i analysefasen. Ligeledes beskrives der i projektafslutningsaktiviteten i realiseringsfasen, hvordan multimedieproduktet skal afleveres, herunder hvordan produktet ønskes vedligeholdt. I forhold til at imødesæ krav, som kunden ikke har specificeret, men som vurderes at være essentielle i relation til multimedieproduktets benyttelse, vil vandfaldsmetoden være mangelfuld. Naturligvis vil udviklerne i samarbejdet med kunden søge at afklare alle nødvendige krav i forbindelse med kunde- og brugermøderne i analysefasen, herunder aktiviteterne ”informationsindsamling” og ”idéudvikling”, men problemet opstår i de krav, der fremkommer som følge af de erfaringer, udviklerne og kunden gør sig under selve udviklingsforløbet. Disse krav kan ikke implementeres i konceptbeskrivelsen efter dennes fastlæggelse og dermed ikke implementeres i multimedieproduktet, hvis der tages udgangspunkt i vandfaldsmetodens grundlæggende udformning. Standarden tager dog højde for, at udviklerne ikke nødvendigvis er bekendt med disse krav i forbindelse med udformningen af konceptbeskrivelsen, hvorved det ikke nødvendigt at tage højde for ændringer i krav baseret på brugssituationen. Hvis vandfaldsmetoden blev tilpasset, således at der i forbindelse med den fortløbende vurdering af projektplanen indgik en evaluering og revidering af konceptbeskrivelsen, ville udviklerne kunne præsentere de nye krav i forbindelse med hver fases afsluttende dokumentation, som kunden benytter som reference i forhold til verifikationen af krav. Dermed har kunden ligeledes indflydelse på, hvorvidt disse nye krav rent faktisk skal implementeres. Problemet består dog i, at projektplanen herunder fastsættelse af milepæle, ressourceforbrug og estimering af tidsplan, kan ændre sig markant, hvis de nye krav skal implementeres på et meget sent tidspunkt i udviklingsforløbet. Hermed bliver vandfaldsmetodens forhold til planlægning og gennemskuelighed ændret, og styringen af udviklingsforløbet bliver sværere. Hvorvidt der skal tages højde for nye krav, afhænger således i høj grad af kundens muligheder og lyst til at foretage flere investeringer i produktet, da kunden ene og alene bestemmer, hvorvidt nye krav, udover dem der er specificeret indledningsvis, skal implementeres. Jeg mener, at vandfaldsmetoden overordnet overholder denne standard, hvis der ses bort fra de krav, der kan identificeres med udgangspunkt i multimediets brugssituation, som det af forskellige årsager ikke er muligt at identificere indledningsvist, hvilket standarden selv beskriver som en undtagelse.



## **Prototyping**

Som jeg beskrev tidligere, er der i forbindelse med brugen af prototyping ikke fastlagt specifikke krav fra begyndelsen af. Standarden foreskriver dog heller ikke, at disse krav skal fastlægges i udviklingsforløbets begyndelse, hvorfor jeg mener at prototyping overholder denne standard. Kravene identificeres gennem den iterative proces, som udviklingen af prototyper er. De indledende krav er naturligvis defineret på baggrund af input fra brugerne i kraft af de indledende idéudviklings- og informationsindsamlingsaktiviteter samt den indledende konceptbeskrivelse. Kunden inddrages også i denne proces samt i forbindelse med evalueringen af hver prototype, således at det sikres, at resultaterne af evalueringen, og de krav det resulterer i undergår en verifikation. I modsætning til vandfaldsmetoden tager prototyping uden nogen form for tilpasning ligeledes højde for de krav, som kunden ikke kan definere, da de identificeres i forbindelse med brugertesten af hver prototype.

I forhold til standardens krav til afleveringen og vedligeholdelse af multimedieproduktet aftales dette i forbindelse med projektafslutningsaktiviteten i den sidste fase i udviklingsforløbet.

## **Review of requirements related to the product**

Denne standard har jeg udvalgt, da jeg mener, at den er med til at sikre, at der fortløbende i udviklingsprocessen er overensstemmelse mellem de krav, der arbejdes ud fra og kundens faktiske krav, samt at denne enighed om krav afspejler sig i den faktiske konceptbeskrivelse. Standarden tager ligeledes højde for at brugernes krav kan ændre på den indledende konceptbeskrivelse, og at sådanne ændringer kun kan implementeres på baggrund af kundens accept. Dermed mener jeg, at denne standard er relevant i forhold til punkt 2 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, som omhandler fastlæggelse af procedurer og instruktioner, som kan opfylde kundens, slutbrugernes og udviklingsvirksomhedens krav og forventninger til multimedieproduktet.

## **Vandfaldsmetoden**

I vandfaldsmetoden ændres kravene til multimedieproduktet ikke efter definitionen af den indledende konceptbeskrivelse, hvorved udvikleren er i stand til at vurdere, hvorvidt alle kravene kan opfyldes af udviklingsvirksomheden meget tidligt i udviklingsforløbet. Det er heller ikke nødvendigt at tage højde for, hvorvidt udviklerne kan implementere fremtidige krav, da vandfaldsmetoden grundlæggende ikke tillader revidering af den indledende konceptbeskrivelse. Hvordan kundens indledende krav resulterer i de forskellige mellemprodukter, dokumenteres af udviklerne fortløbende i udviklingsforløbet, og disse dokumenter fungerer dermed som kundens garanti for, at kravene efterleves og implementeres. Dette er naturligvis et udtryk for vandfaldsmetodens manglende fokus på validering, da der netop tages udgangspunkt i, at alle nødvendige informationer er tilvejebragt i forbindelse med aktiviteterne ”kundemøder” og ”informationsindsamling” i analysefasen. Denne problematik beskrives nærmere i relation til standarden ”Design and development validation”.

## **Prototyping**

I prototyping er der stor fokus på løbende verifikation og validering af kravene til multimedieproduktet. Hver prototype evalueres af brugere og kunde, og resultaterne afspejles i en revidering af henholdsvis den grundlæggende konceptbeskrivelse, den grundlæggende kommunikationsplanlægning, informations-, interaktions- og præsentationsdesignet samt funktionsspecifikationen, hvormed man sikrer, at de kravsændringer, som evalueringen af de respektive prototyper har resulteret i, er dokumenteret. Prototyping er dog ikke så stærk i forhold til indledningsvis at vurdere, om udviklingsvirksomheden kan opfylde kundens krav, for det første fordi kravene indledningsvis er meget uklare, og sekundært fordi disse krav ændrer sig som projektet skrider frem. Dermed bliver det efter hver prototype nødvendigt, at vurdere hvorvidt sammensætningen af udviklingsholdet er tilstrækkelig i forhold til at kunne opfylde de nye krav, og såfremt dette ikke er tilfældet, skal udviklingsholdet suppleres med eksterne eksperter.

## Customer communication

Udvælgelsen af denne standard har jeg baseret på, at den fokuserer på, hvordan kunden kommunikativt skal indgå i udviklingsprocessen. Her tænker jeg ikke på, om kunde, må kontakte udviklingsvirksomheden telefonisk eller via e-mail, men hvornår kundens tilstedeværelse og input er påkrævet. Ligeledes tages der udgangspunkt i, at kunden altid har tilgang til de seneste versioner af de forskellige mellemprodukters dokumentation. Jeg mener, denne standard er særdeles relevant i forhold til at sikre overensstemmelse mellem kundens forventninger og krav, og udviklingsvirksomhedens implementering af disse. Standarden er dermed relevant i forhold til punkt 2 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj.

## Vandfaldsmetoden

I vandfaldsmetoden vil den mest oplagte form for kundekommunikation være reviews, da de understøtter behovet for en godkendelsesprocedure efter hver fase. Et review er et grundigt forberedt møde, hvor kvaliteten af et resultat vurderes. Resultatet, der skal vurderes, kan være alt fra det endelige multimedieprodukt til mellemprodukter, som for eksempel konceptbeskrivelsen, funktionsspecifikationen eller en revidering af projektplanen. I analysefasen afholdes kundemøder, og efter hver af de resterende faser i udviklingsprocessen skal der afholdes et review, hvor repræsentanter for udviklingsfirmaet og kunden er til stede. Konklusionen af et review er en vurdering af, om multimedieproduktet eller mellemproduktet kan accepteres med eller uden ændringer i forhold til de krav, der findes i konceptbeskrivelsen. Disse reviews vil dermed fungere som den verifikationsaktivitet eller godkendelsesprocedure, der er knyttet til afslutningen af hver fase. Ligeledes har kunden i forbindelse med et review mulighed for at tilvejebringe sine kommentarer til udviklingsarbejdet, eventuelle problemer eller rettelser af problemer, således at udvikleren kan foretage en relevant vurdering og revidering af projektplanen. Afslutningsvis inddrages kunden i forbindelse med procesaktiviteten ”projektafslutning”. Jeg mener, at vandfaldsmetoden tydeligt beskriver, hvordan kommunikationen med kunden foregår, hvorfor denne standard overholdes.

## **Prototyping**

I prototyping vil kundekommunikationen ligeledes være konkretiseret i forhold til reviews. I analysefasen vil der være kundemøder, hvor kunden godkender denne fases mellemprodukter. Reviewet i analysefasen bør gentages for hver evaluering af en prototype, således at kunden kan godkende de identificerede kravsændringer og disses indflydelse på tidligere fasers mellemprodukter, som for eksempel en revidering af projektplanen eller konceptbeskrivelsen. Kunden inddrages ligeledes i forbindelse med test af hver prototype for at verificere, at tidligere prototypers krav er blevet implementeret i overensstemmelse med kundens forventninger. Kundens tilstedeværelse er desuden påkrævet i den afsluttende fase, både i forhold til procesaktiviteten ”projektafslutning” men også i forbindelse med det færdige multimedieprodukts endelige validering. På samme måde som vandfaldsmetoden overholdes denne standard i prototyping.

## **Design and development planning**

Denne standard er relevant i forhold dens fokus på, at udviklingsvirksomheden skal vise, at design og udvikling af multimedieproduktet er grundigt planlagt. Planlægning giver indsigt i forløbet, således at der sikres konformitet i forhold til kundens krav og forventninger i relation til både multimedieproduktet og udviklingsprocessens forløb. Samtidigt giver planlægning mulighed for at vurdere, hvilke målings- og vurderingsaktiviteter der er relevante for hver fase i udviklingsprocessen. Disse to aspekter understøtter punkt 2 og 3 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, hvilket vil sige fastlæggelse af procedurer og instruktioner, hvormed de produktmæssige krav kan opfyldes, samt metoder til at måle og vurdere hvorvidt kravene er opfyldt.

## Vandfaldsmetoden

Vandfaldsmetoden arbejder med en markant opdeling af henholdsvis analyse, design, realisering og vedligeholdelse. Derfor er det umiddelbart simpelt at bestemme de forskellige faser i sådanne udviklingsforløb. Da vandfaldsmetoden, som jeg har beskrevet den, ligeledes indeholder tydelige beskrivelser, af hvilke aktiviteter der udføres, og hvilke mellemprodukter der produceres under hver fase, kan der nemmere planlægges testaktiviteter i udviklingsforløbets begyndelse. Jeg beskrev, hvordan reviews fungerede som en form for accepttest, hvor kunden verificerer mellemprodukter/multimedieproduktet efter hver fase. Den sidste testaktivitet, som findes i realiseringsfasen, vil i vandfaldsmetodens tilfælde kunne være en form for heuristisk evaluering, hvor konceptbeskrivelsens indhold fungerer, som de heuristikker multimedieproduktet skal overholde, således at udviklerne kan bevise, at multimedieproduktet lever op til de krav og forventninger som kunden har præciseret.

## Prototyping

I prototyping er der i forbindelse med udviklingen af prototyper en stor vekslen mellem analyse, realisering og design, hvorfor det kan være svært at planlægge forløbet indledningsvist. Jeg beskrev i forbindelse med introduktion af prototyping i afsnittet *Prototyping*, at det var vigtigt at fastlægge et antal iterationer, for bedre at kunne styre og planlægge udviklingsprocessen. Jeg mener derfor, at overholdelsen af denne standard kræver, at udviklingsvirksomheden og kunden fastlægger et endeligt antal iterationer. Hvor mange iterationer der passende, er i høj grad et spørgsmål om tilgængelige ressourcer. I analysefasen kan kunden i samarbejde med udviklingsvirksomheden foretage en grov estimering af, hvilke omkostninger der er forbundet med én iteration, og på den måde udregne, hvor mange iterationer der er råd til. En anden tilgang kunne være, at der udvikles en første prototype, som giver en indikation af, hvilke krav der stilles til multimedieproduktet. Med udgangspunkt i disse krav og det arbejde, der er knyttet til implementering af disse, kan udviklerne vurdere, hvor mange iterationer, der er nødvendigt, og om dette antal stemmer overens men den mængde ressourcer, der er til rådighed. Når der er overensstemmelse mellem kundens og udviklernes forventninger til antallet af iterationer, kan planlægning af udviklingsforløbet nemmere klarlægges. Som det er tilfældet for vandfaldsmetoden, har prototyping, som jeg har beskrevet den, tydelige beskrivelser, af hvilke proces- og produktaktiviteter der

skal benyttes, og hvilke mellemprodukter der skal produceres. Dermed kan testaktiviteterne ligeledes planlægges. For hver iteration skal der foretages en brugertest samt et review, hvor kunden indgår. Efter sidste iteration indgår brugerne og kunden i en sidste test, som både er en validering og verifikation af multimedieproduktet. Jeg mener derfor, at denne standard kan overholdes i prototyping, såfremt at antallet af iterationer fastlægges inden udviklingsprocessen startes.

### **Design and development inputs og Design and development outputs**

Disse to standarder fokuserer på, at udviklingsvirksomheden fastlægger, hvilke input og output der er nødvendige for gennemførelse af udviklingsmetodens forskellige faser. Jeg mener, det er relevant i forhold til planlægning af selve udviklingsforløbet, herunder hvornår de forskellige mellemprodukter kan og skal produceres, hvilket giver kunden indsigt i, om udviklingsprocessen forløber i overensstemmelse med de aftaler, der er indgået, og som er beskrevet i projektplanen. Ved at definere input og output kan disse ligeledes sammenholdes med kundens forventninger, således at man sikrer, at output er verificeret i forhold til at fungere som input i næste fase.

### **Vandfaldsmetoden**

Den rigide struktur i vandfaldsmetoden, samt min beskrivelse af mellemprodukternes placering, betyder at der for hver fase er nogle klare forventninger til, hvilke mellemprodukter, der skal produceres i forhold til at fungere som input til i de videre faser. I analysefasen vil input bestå af kundemøder og møder med projektdeltagerne. I designfasen vil input være defineret ved henholdsvis kommunikationsplanen og konceptbeskrivelsen, som fungerer som input til produktaktiviteterne. I realiseringsfasen fungerer mellemprodukter fra designfasen, samlet i funktionsspecifikationen, som input til produktaktiviteten ”produktion, integration og sammenmontage af medieelementer” i realiseringsfasen. De output, som hver fase resulterer i, er i høj grad forbundet med de førnævnte input. Analysefasens output er således projektplanen, konceptbeskrivelsen samt kommunikationsplanlægningen. Disse mellemprodukter fungerer således som input i designfasen. Output fra denne fase er

informations-, interaktions- og præsentationsdesign i form af funktionsspecifikationen. I realiseringsfasen vil output være det endelige multimedieprodukt. Alle disse produkter bør undergå fortløbende verifikation i form af de tidligere nævnte reviews, således at det sikres, at output fra hver fase er i overensstemmelse med de krav, der er til de forskellige fasers input. I vandfaldsmetoden er de vigtigste mellemprodukter dermed dem, der produceres i analysefasen, da disse danner grundlaget for de efterfølgende mellemprodukter og selve multimedieproduktet. Dette understreger nødvendigheden af disse mellemprodukters korrekthed i forhold til kundens krav og forventninger. Med udgangspunkt i min beskrivelse af vandfaldsmetodens aktiviteter og beskrivelse af mellemprodukter mener jeg, at vandfaldsmetoden overholder denne standard.

### **Prototyping**

Prototyping indeholder samme klare forventninger som vandfaldsmetoden til, hvilke input og output der er fra hver fase. Den store forskel ligger for det første i, hvor omfattende mellemprodukterne er i relation til indhold. Indledningsvis vil der ikke være grundlag for at producere en fyldestgørende konceptbeskrivelse og kommunikationsplanlægning, som er helt i overensstemmelse med kundens forventninger og krav, da kunden i et prototyping forløb netop ikke har et tydeligt billede af disse krav. Det samme gør sig gældende for funktionsspecifikationen, som også ændrer sig indholdsmæssigt. Det betyder, at hver prototype grundlæggende kan opfattes som output og input til designet af næste prototype, hvor kun den sidste prototype fungerer som input til det endelige multimedieprodukt. I forbindelse med prototyping kan identifikation af nye krav ligeledes ændre i projektplanen, for eksempel kan testaktiviteterne ændre sig ved fastlæggelsen af nye krav, hvorved output fra hver prototype også fungerer, som input til procesaktiviteten som indbefatter løbende revidering af projektplanen. Jeg mener derfor, at denne standard overholdes, hvis udviklingsforløbet følger de beskrivelser og placering af mellemprodukter, som jeg har defineret i min beskrivelse af prototyping.

## Design and development review

Denne standard er udvalgt, da den beskriver hvorledes, der på passende tidspunkter skal foretages undersøgelser af både design og realisering. Disse undersøgelser kan påpege uoverensstemmelser mellem kundens krav og forventninger, og de resultater der er opnået i udviklingsforløbets faser. Ligeledes vil overholdelsen af denne standard sikre, at der foretages præventive vurderingsaktiviteter i stedet for reaktive. Med andre ord skal problemløsningen i et udviklingsforløb være bagudrettet, således at de erfaringer, der er gjort, benyttes i fremtidige situationer. Dette er i overensstemmelse med punkt 2 og 4 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, hvor punkt 4 fokuserer på en kontinuerlig forbedring og vedligeholdelse af kvalitetssikringsværktøjet.

## Vandfaldsmetoden

I vandfaldsmetoden planlægges testaktiviteterne i analysefasen. Disse tests vil bestå af reviews, som placeres i hver fase. Reviews fungerer dermed en som mulighed for kunden, i samarbejde med projektlederen og andre projektdeltagere, til at vurdere, hvorvidt det på det givne tidspunkt producerede mellemprodukt/multimedieprodukt, lever op til de krav, som kunden har stillet. Hvis kunden ikke mener, at kravene er i overensstemmelse med dennes forventninger, skal mellemproduktet/multimedieproduktet revideres. Disse reviews vil ligeledes fungere som en metode til at klarlægge de problemer, som eventuelt er opstået i den pågældende fase. Årsagen, effekten og løsningen på problemerne dokumenteres i den reviderede projektplan, således at man i fremtidige situationer kan undgå at begå de samme fejl. Jeg mener derfor, at vandfaldsmetoden overholder denne standard, såfremt der benyttes bagudrettet problemløsning.

## Prototyping

I prototyping vil der ligeledes foretages løbende reviews af mellemprodukter samt et afsluttende review af multimedieproduktet. I prototyping er det måske endnu mere relevant at afholde disse reviews, da der vil være uklarhed omkring kundens indledende krav.



Disse reviews giver dermed kunden indblik i processen, sådan at det bliver muligt at vurdere og verificere, at udviklingsprocessen overholder de krav, som kunden har stillet i projektplanen. Kunden kan ligeledes vurdere, om det er nødvendigt at foretage flere iterationer end det aftale antal, således at kundens mulige krav til multimedieproduktet er i overensstemmelse med de faktisk implementerede krav. På samme måde som i vandfaldsmetoden vil disse reviews også virke som metode til identifikation, vurdering og løsning af problemer, som naturligvis også skal være bagudrettet ved brugen af prototyping. Jeg mener på baggrund af dette, at prototyping overholder denne standard til fulde.

## **Design and development verification**

Udvælgelsen af denne standard er vigtig i forhold til at sikre overensstemmelse mellem kundens krav og forventninger og de faktiske resultater fra hver fase i udviklingsforløbet. Denne standard mener jeg er relevant i forhold til kundeaspektet i punkt 2 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, det vil sige, at sikre at kundens krav imødekommes.

## **Vandfaldsmetoden**

Denne standard tager udgangspunkt i de testaktiviteter, der blev planlagt i forbindelse med overholdelsen af standarden for ”Design and development planning”. Vandfaldsmetoden vil i forbindelse med hvert review undergå verifikation, idet kunden godkender den pågældende fases output tilstrækkelighed i relation til at indfri kundens krav, det vil sige de mellemprodukter, som er nødvendige at producere for at få det påkrævede input til de produkt- og procesaktiviteter, der foregår i den efterfølgende fase. Jeg mener derfor, at vandfaldsmetoden overholder denne standard uden nogen form for tilpasning.

## **Prototyping**

Prototyping sikrer ligeledes verifikation i form af de reviews, der knyttes til produktionen af hver prototype. Kunden godkender resultaterne fra brugertesten af prototypen, som fungerer som input til næste prototype. Reviews fungerer også i dette tilfælde som

løbende verifikation af projektplanen, da kunden har mulighed for at vurdere om der er behov for flere iterationer, ved at vurdere hvor tæt den nuværende prototype er på de forventninger kunden har. Hvis der er brug for flere iterationer skal dette dokumenteres i projektplanen. Jeg mener, at prototyping overholder denne standard, hvis der fokuseres på bagudrettet problemløsning således, at identifikationen af krav fra hver prototype løbende forbedres med henblik på at overholde det aftalte antal iterationer.

## **Design and development validation**

Udvælgelsen af denne standard er vigtigt i forhold til at sikre overensstemmelse mellem brugernes krav og forventninger og de faktiske resultater fra hver fase i udviklingsforløbet. Denne standard mener jeg er relevant i forhold til brugeraspektet i punkt 2 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, det vil sige, at det sikres, at brugernes krav identificeres.

## **Vandfaldsmetoden**

Tidligere beskrev jeg, hvorledes vandfaldsmetoden fokus ikke ligger på validering. Udgangspunktet for at vælge vandfaldsmetoden som udviklingsmetode er baseret på, at kunden har et solidt billede af hvilket multimedieprodukt der skal udvikles, både i forhold til kundens egne krav men i lige så høj grad til, hvilke krav multimedieproduktets brugere har, hvorved behovet for at foretage en validering af multimedieproduktet reelt falder bort.

Standarden beskriver, hvordan validering som minimum bør foretages, før det færdige produkt afleveres eller implementeres. For vandfaldsmetoden ville en brugertest hvis, formål var at validere produktet, kunne placeres i forbindelse med den afsluttende test af multimedieproduktet i realiseringsfasen. Viser det sig så, at multimedieproduktet ikke kan valideres, opstår der således et dilemma. Skal de krav og forventninger, som brugerne ikke har fået opfyldt implementeres, eller skal der blot fokuseres på, at multimedieproduktet opfylder de krav, som kunden har specificeret? Umiddelbart kan man påpege, at brugernes krav naturligvis bør implementeres, da multimedieproduktet ellers kan kategoriseres som værdiløst. På den anden side vil implementeringen af disse nye krav, afhængigt af antal og kompleksitet, for det første påvirke projektets ressourceforbrug i form af øgede omkostninger

og tidsforbrug. Sekundært vil kravene kræve ændringer af alle mellemprodukter, således at de afspejler de nye krav. Dermed påvirkes output fra analysefasen, hvilket igen kræver, at de aktiviteter som, benytter analysefasens output som input, skal gennemføres igen.

Da kvalitetssikring fokuserer på at imødesee problemer, vil jeg mene at brugen af vandfaldsmetoden uden nogen form for validering eller blot en afsluttende validering, vil være særdeles problematisk. Løsningen kunne være, at brugerne ligeledes deltog i forbindelse med udviklingsmetodens planlagte reviews. Således ville afslutningen af hver fase indeholde både en verifikation og validering af mellemprodukter og det endelige produkt, idet brugernes krav ligeledes ville blive inkluderet. Denne inddragelse af brugerne er desuden i overensstemmelse med placeringen af forebyggende vurderingsaktiviteter, som det er illustreret i Figur 6 - Placering af test. Kunden bør dog have mulighed for at kunne fravælge brugernes krav, hvis de for kunden forekommer irrelevante eller indebærer for store omkostninger. En grundig dokumentation af disse fravalg vil således kunne bruges i forbindelse med den endelige validering af multimedieproduktet, idet udviklerne kan henvise til kundens fravalg, såfremt at alle brugernes krav ikke er implementeret.

### **Prototyping**

I form af de fortløbende brugertest der er knyttet til produktionen af hver prototype samt den afsluttende brugertest i udviklingsmetodens sidste fase, overholdes standarden til fulde ved brugen af prototyping.

### **Control of design and development changes**

Denne standard er udvalgt for at sikre overensstemmelse mellem de indledende krav, og de ændringer der forekommer i disse krav. Denne standard falder således under punkt 2 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj.

## **Vandfaldsmetode**

I vandfaldsmetoden er der som udgangspunkt ikke mulighed for at ændre på kravene til multimedieproduktet, efter de indledningsvist er blevet fastlagt, hvorfor jeg mener at denne standard overholdes. De ændringer, der foretages i hver af vandfaldsmetodens faser bliver dokumenteret løbende, og denne dokumentation skal verificeres både i forhold til kundens indledende krav, men også ved de planlagte reviews. Hvis man, som jeg foreslog, inkluderer brugerne i disse reviews, ville der ligeledes være fokus på valideringen. Det er ikke muligt at fortsætte til næste fase, før kunden har givet sin accept til de, i den pågældende fase, opnåede resultater. Dette er specielt relevant i forhold til denne standards fokus på godkendelse af ændringer, før disse implementeres.

## **Prototyping**

I et udviklingsforløb som bygger på prototyping, vil alle ændringer i kravene blive verificeret og valideret i form af bruger- og kundeinddragelse ved testen af hver prototype. Således mener jeg, at denne standard ligeledes overholdes ved brugen af prototyping. Reviewet, som kunden deltager i, fungerer ligeledes som en godkendelsesprocedure, idet kunden kan fravælge implementeringen af nye identificerede krav. Dette er essentielt i forhold til at kunne overholde det fastsatte antal af iterationer. Hvis det i denne standard var påkrævet, at brugernes krav skulle implementeres, ville det være umuligt at imødekomme kundens forventninger i forhold til det aftalte antal iterationer.

## **Purchasing process og Verification of purchased product**

Disse to standarder beskriver, hvilke krav der er til indkøb af produkter. Det drejer sig naturligvis ikke om det færdige multimedieprodukt men derimod delkomponenter, for eksempel en række grafiske elementer eller et specifikt stykke kode, som det af forskellige årsager ikke er muligt for udviklingsvirksomheden at producere eller udvikle. Det er vigtigt i forhold til at planlægge udviklingsforløbet, at udviklingsvirksomheden tidligt i udviklingsforløbet kan danne sig et billede af, hvilke kompetencer og

delkomponenter der er brug for, således at der kan foretages en vurdering af, hvorvidt udviklingsvirksomheden skal erhverve disse eksternt. Jeg mener, at denne standard er særdeles relevant i forhold til små og mellemstore virksomheder, hvis man, som jeg, antager, at den organisatoriske struktur er projektorienteret. I modsætning til den funktionsorienterede struktur vil der sandsynligvis ikke være dækning af alle kompetenceområder, og derfor er det nødvendigt hurtigt at kunne forudse, hvor der kan opstå problemer i forhold til at imødekomme kundens, og i en hvis grad brugernes, krav og forventninger, samt hvordan disse problemer løses.

### **Vandfaldsmetoden**

I vandfaldsmetoden er der i analysefasen udarbejdet en fyldestgørende konceptbeskrivelse samt en produktbeskrivelse, som kan danne et grundlag for at sammenligne udviklernes kompetencer, med dem der er brug for i forhold til at imødekomme de krav og forventninger som kunden har specificeret. Reviewet i analysefasen skal derfor ligeledes fokusere på, at kunden godkender de eksterne indkøb, som udviklerne anser som nødvendige. Jeg mener derfor, at vandfaldsmetoden overholder denne standard.

### **Prototyping**

Overholdelsen af denne standard kan i et prototyping forløb være mere eller mindre problematisk. Da der som udgangspunkt ikke er klarhed over de specifikke krav til multimedieproduktet, kan det i forbindelse med analysefasens procesaktivitet ”Etablering af udviklingshold”, være svært at udvælge et hold, som har de tekniske kompetencer, som bliver nødvendige. I forbindelse med hver evaluering af en prototype er det derfor nødvendigt at revidere sammensætningen af udviklingsholdet med henblik på at indhente de nødvendige kompetencer, der er påkrævet med udgangspunkt i de nye identificerede krav. Ligeledes vil kunden få mulighed for at vurdere, om disse indkøb skal foretages, samt om de er relevante i forhold til de, på det givne tidspunkt, identificerede krav. Da standarden ikke specificerer, at disse eksterne erhvervelser skal ske i udviklingsforløbets begyndelse, mener jeg, at prototyping overholder denne standard.

## Identification and traceability

Denne standard beskriver, hvordan det på et givet tidspunkt i udviklingsforløbet bør være muligt at identificere multimedieproduktets aktuelle status. Jeg mener, at overholdelsen af denne standard sikrer, at kunden kan få indsigt i udviklingsforløbet, således at kunden bedre kan vurdere, om projektet overholder de fastsatte milepæle og kundens krav. Standarden er relevant både i forhold til, at sikre at kravene til udviklingsprocessen overholdes og i forhold til at fungere som en vurderingsaktivitet til at sikre, at multimedieproduktet og mellemprodukterne opfylder de specificerede krav.

## Vandfaldsmetoden

I vandfaldsmetoden er det for kunden nemt at vurdere, hvor i udviklingsforløbet man er. Da kunden altid skal verificere resultaterne fra hver fase, er der på intet tidspunkt uklarhed om, hvorvidt en fase er gennemført eller ej, herunder om de påkrævede aktiviteter er foretaget, samt om de nødvendige mellemprodukter er produceret. Mellemprodukterne og den dertil knyttede dokumentation fungerer dermed som et godt værktøj i forhold til at give indsigt i udviklingsforløbet. I forhold til at identificere selve multimedieproduktets aktuelle status, bliver det først relevant i realiseringsfasen, da det først er her, det produceres. Derfor mener jeg, at det først vil være relevant og muligt for kunden at se multimedieproduktet, når det er produceret i realiseringsfasen, da udviklingsmetoden fokuserer på, om multimedieproduktet overholder kundens indledende krav. Med udgangspunkt i dette overholder vandfaldsmetoden denne standard.

## Prototyping

Kundens deltagelse i evalueringen af hver prototype giver god indsigt i multimedieproduktets aktuelle status. Dokumentationen af de ændringer der er foretaget i de forskellige mellemprodukter samt fra prototype til prototype, giver ligeledes kunden mulighed for at kontrollere, at dennes krav er blevet overholdt og implementeres. Jeg mener derfor at brugen af prototyping overholder denne standard.

## Control of monitoring and measuring devices

Overholdelsen af denne standard sikrer at målings- og vurderingsaktiviteter kontrolleres løbende, således at virksomheden sikrer, at de fungerer korrekt. Umiddelbart vil målingsaktiviteterne være baseret på en række specifikke standarder, da udgangspunktet for at måle kræver noget at sammenligne med. I forhold til min definition af et multimedieprodukt, kunne disse målestandarder eksempelvis være at verificere, at det programmeringssprog, som hjemmesiden udvikles i, er opdateret til seneste version samt overholder de standarder, der er opsat for det pågældende programmeringssprog. Ligeledes kan der være standarder for brugen af grafiskelementer, for eksempel at der kun benyttes filformater som ".gif" eller ".jpeg". Jeg opfatter derfor målingsaktiviteterne som relevante i forhold til test af funktionalitet, som det er beskrevet i funktionsspecifikationen Disse målingsaktiviteter må derfor tage udgangspunkt i en objektiv statisk standard, som muliggør en form løbende for sand/falsk verifikation.

Vurderingsaktiviteterne kan opfattes som mere subjektive, det vil sige, når henholdsvis kunde og bruger inddrages. Jeg har allerede specificeret vurderingsaktiviteter der inddrager kunden i form af reviews. Vurderingsaktiviteten, der inddrager brugere, er beskrevet som brugertests, men der findes forskellige former for brugertests. En beskrivelse af alle disse vil være for omfattende, og jeg tager derfor udgangspunkt i mine egne erfaringer med brugertests, hvor jeg i stor grad har beskæftiget mig med tænke-højt tests. Tænke-højt test har et stort fokus på at undersøge problemer i forhold til brugerens interaktion med multimedieproduktet, og kan ligeledes afdække nye krav fra brugerens side. Det vigtigste i forhold til disse brugertests er dog, at foretage en vurdering af, om de tilvejebringer tilstrækkelig information. Hvis dette ikke er tilfældet, skal der i samarbejde med kunden foretages en vurdering af hvilken form for brugertest, der er mere passende. Denne standard er relevant i forhold til punkt 3 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, som netop omhandler fastlæggelsen af målings- og vurderingsaktiviteter.

## Vandfaldsmetoden

I vandfaldsmetoden vil kundens krav være fastlagt i konceptbeskrivelsen i analysefasen. Dermed er det åbenlyst, at udviklingsvirksomheden kan bestemme, hvilke måleværktøjer der er brug for. Dette afhænger i høj grad, hvor specifikke kundens krav er i forhold til funktionalitet. Først i forbindelse med godkendelsen af funktionsspecifikationen kan måleværktøjerne og disses standarder endeligt bestemmes og dokumenteres i testplanen, således kunden har indsigt i hvordan multimedieproduktets funktionalitet testes. Det er derfor nødvendigt enten at inkludere en ny procesaktivitet i designfasen, hvor testaktiviteterne revideres, eller at ændre i vandfaldsmetodens struktur, således at man kan vende tilbage til analysefasen og foretage en ændring. I forbindelse med vurderingsaktiviteten ved hvert review kan kunden verificere, at funktionaliteten overholder de pågældende standarder, som er defineret i testplanen, og dermed om måleværktøjerne er tilstrækkelige. At sige helt præcist hvilke målingsværktøjer, der er relevante i et teoretisk multimedieudviklingsforløb, som jeg arbejder udfra, er problematisk, da det kræver en præcis specificering af multimedieproduktet og dets funktionalitet. Selv min afgrænsning i forhold til hjemmesider betyder, at der findes en stor række af forskellige funktionelle standarder, der kan være applikable. Jeg anbefaler, at man i forbindelse med planlægning af testaktiviteter i analysefasen, danner sig et overblik over, hvilke standarder der er gældende for multimedieprodukts funktionalitet på det pågældende tidspunkt, og at disse standarder kontrolleres i forbindelse med hvert review.

Vandfaldsmetoden indeholder, udover reviewet efter hver fase, kun en decideret vurderingsaktivitet, som er den afsluttende brugertest placeret i realiseringsfasen. Resultatet af denne test kan vurderes som marginalt i forhold til at vandfaldsmetoden fokuserer på, hvorvidt multimedieproduktet overholder kundens krav, hvorved brugertesten kan opfattes som relativt overflødig. Umiddelbart vil vandfaldsmetoden overholde denne standard, da man netop fastlægger kravene indledningsvist og dermed kan udvælge måleværktøjer, som er relevante i forhold til kravene.

## Prototyping

For prototypings vedkommende vil det være problematisk at bestemme, hvilke målingsværktøjer der er brug for, når testaktiviteterne fastlægges i analysefasen, da de funktionelle krav ikke er fastlagt indledningsvist. Brugertesten af hver prototype



kan angiveligt identificere flere funktionelle krav, som igen resulterer i behovet for andre målingsværktøjer. Jeg mener dog ikke, at problemet er så markant, at standarden ikke overholdes. I forbindelse med reviewet efter hver prototype fastlægges, hvilke krav der skal implementeres til næste prototype, herunder de ændringer der foretages i funktionsspecifikationen. Dermed er det muligt, at revidere hvilke testaktiviteter der er nødvendige, og hermed hvilke målingsaktiviteter der er brug for. I forbindelsen med fastlæggelsen af disse målingsaktiviteter skal der undersøges, hvilke standarder der er gældende for den funktionalitet, der skal implementeres i næste prototype. I forbindelse med realiseringen af det endelige multimedieprodukt bør man igen gennemgå de fastsatte målingsaktiviteter og tilknyttede standarder, således det sikres, at de er aktuelle. På baggrund af dette mener jeg, at denne standard overholdes.

## **Customer satisfaction**

Denne standard og de efterfølgende har jeg inkluderet, da jeg mener, de er relevante i forhold til punkt 4 i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj, fordi der stilles krav om en fortløbende effektivisering af kvalitetssikringsværktøjet herunder en vurdering af udviklingsprocessens forløb, det endelige produkt samt kundens tilfredsstillelse. For denne standard og de efterfølgende vil jeg ikke foretage en opdeling i forhold til vandfaldsmetoden og prototyping, da jeg mener, at disse standarders overholdelse først kan vurderes i afslutningen af udviklingsforløbet. De aktiviteter, jeg knytter til denne og de efterfølgende standarder, vil derfor være brugbare uanset, om vandfaldsmetoden eller prototyping benyttes.

De planlagte reviews vil være en oplagt metode til at sikre ovenstående standards overholdelse. Kundens deltagelse i disse reviews giver mulighed for at vurdere, hvorvidt kunden mener, at udviklingsvirksomheden overholder de krav, som kunden har stillet både i forhold til udviklingsprocessen og multimedieproduktet. Hvis kunden mener, at kravene ikke bliver overholdt, skal årsagerne til uoverensstemmelsen mellem kundens forventninger og oplevelse af implementeringen af disse krav identificeres. Når problemet er identificeret, er det, som jeg tidligere beskrev, essentielt at problemløsningen foregår bagudrettet, således at disse

problemer kan undgås i fremtidige situationer. Som en del af projektafslutningsaktiviteten vil det ligeledes være en god idé, at kunden giver en tilkendegivelse af den overordnede tilfredshed med udviklingsprocessens forløb og det endelige multimedieprodukt. På den måde sikres det, at eventuelle problemer, som ikke er blevet identificeret under udviklingsforløbet bringes frem. Identifikation af og den bagudrettede løsning af problemer er essentielt i forhold til at sikre, at kvalitetssikringsværktøjet løbende tilpasses, således at udviklingsmetoden kan tilpasses med henblik på at undgå de identificerede problemer i fremtiden. Foretages denne tilpasning af projektafslutningsaktiviteten mener jeg, at standarden overholdes.

### **Monitoring and measurement of processes**

Denne standard fokuserer på, at udviklingsvirksomheden skal vurdere, om udviklingsprocessen har været i stand til at opfylde de planlagte resultater. Resultatet af udviklingsprocessen må selvfølgelig være udviklingen af et multimedieprodukt, som opfylder kundens krav, som de er beskrevet i konceptbeskrivelsen. Jeg har tidligere fastslået, at reviews er et effektivt værktøj til fortløbende at sikre overensstemmelse mellem kundens forventninger til krav og oplevelsen af disse kravs implementering i multimedieproduktet, og jeg mener, at anvendelsen af reviews ligeledes vil sikre denne standards overholdelse. De reviews, der er planlagt i udviklingsforløbet, fungerer i samspil med den bagudrettede problemløsning, som den rettende og korrigerende aktivitet der sikrer, at kravene i konceptbeskrivelsen afspejles i det endelige multimedieprodukt. Jeg mener derfor, at denne standard overholdes for begge udviklingsmetoders vedkommende.

### **Monitoring and measurement of product**

De endelige krav til multimedieproduktet fastlægges på forskellige måder afhængigt af, hvilken af de to udviklingsmetoder der benyttes. Vandfaldsmetoden tager udgangspunkt i den indledende konceptbeskrivelse, som verificeres og valideres ved hvert review efter hver fase. Det skal dog bemærkes, at den løbende validering ikke sker, hvis brugerne ikke inddrages før de afsluttende tests i realiseringsfasen. Jeg har i forbindelse med standarden "Design and development validation" fastslået, at denne

brugerinddragelse bør finde sted. I prototyping er de endelige krav fastlagt efter evaluering af den sidste prototype, som afspejler de krav, som kunden og brugerne har identificeret i den iterative proces. For begge udviklingsmetoders vedkommende vil kunden have verificeret de krav, som det endelige multimedieprodukt baseres på. Dermed sikres det, at det endelige multimedieprodukt er i overensstemmelse med de krav, der findes i konceptbeskrivelsen. Standardens krav, til at denne verifikation af kravene til multimedieproduktet sker fortløbende, overholdes for vandfaldsmetodens vedkommende ved reviewet efter hver fase og for prototyping i kraft af de brugertests og reviews, der er knyttet til evalueringen af hver prototype samt den endelige realisering af multimedieproduktet. På baggrund af dette mener jeg, at denne standard overholdes i begge udviklingsmetoder.

## ***Opsummering***

I begyndelsen af dette kapitel sammenlignede jeg de tre udviklingsmetoders karakteristika med en overordnet beskrivelse af ISO og dette kvalitetssikringsværktøjs krav til dokumentation. I forbindelse med udforskende programmerings antog jeg, at det ville kræve en så markant en tilpasning af udviklingsmetoden, at en implementering af ISO ville ændre udforskende programmerings karakteristika i en sådan grad, at det praktisk talt ville ændre hele udviklingsmetodens opbygning, hvorfor jeg valgte at udelukke denne udviklingsmetode. For vandfaldsmetoden antog jeg, at en implementering af ISO ville søge at ændre udviklingsmetodens tilgang til validering af multimedieproduktet. For prototyping antog jeg, at implementeringen af ISO ville fokusere på mere styring af processen eventuelt i tilknytning til udviklingsmetoden iterative proces.

I forhold til vandfaldsmetodens foretog jeg følgende tilpasninger, således at de udvalgte standarder kunne overholdes. For at overholde standarden ”Design and development validation” foretog jeg en ændring i forhold til godkendelsesproceduren efter hver fase, således at brugerne ligeledes var inkluderet. Til dette foreslog jeg reviews, hvor både kunden og brugerne deltager, således at kunden er bevidst om de eventuelle krav, brugerne måtte have og kan vurdere om disse skal inkluderes. Dermed er det kunden og ikke udviklerne, der vælger om brugernes krav skal inkluderes. Det er dog værd at bemærke, at standarden ikke kræver fortløbende

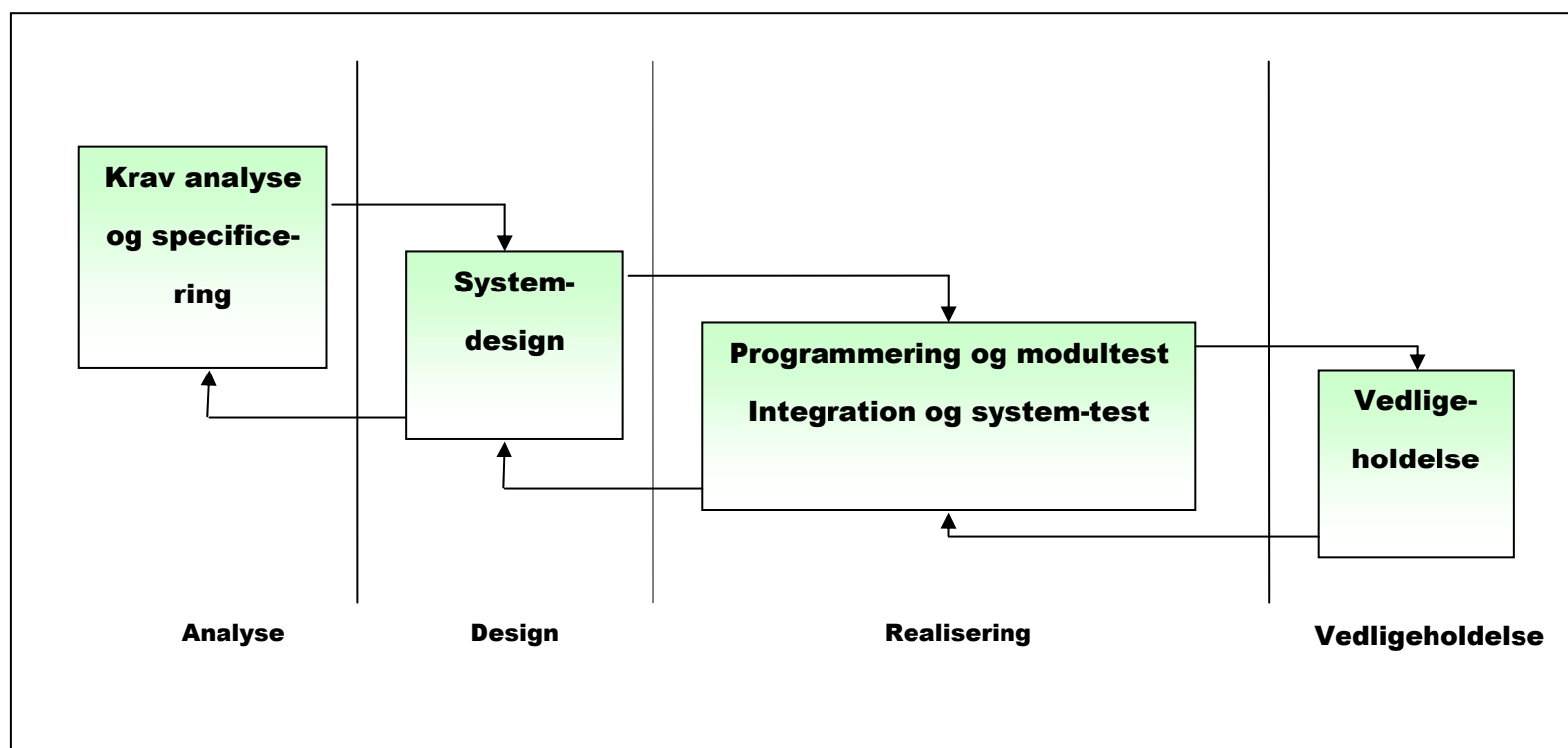
validering men faktisk som minimumskrav har, at der blot foretages en afsluttende validering af multimedieproduktet. Så reelt ville vandfaldsmetoden kunne overholde denne standard uden at inddrage brugerne i hver fases afsluttende review.

For vandfaldsmetoden fastslog jeg desuden, at der i projektafslutningsaktiviteten i sidste fase bør være fokus på kundens tilfredshed med det endelige produkt samt udviklingsprocessen forløb, som sammenholdt med de problemer og tilhørende løsninger der er identificeret undervejs i udviklingsprocessen, fungerer som en fortløbende forbedring af udviklingsmetoden. Dermed vil projektafslutningsaktiviteten fungere som et værktøj til en kontinuerlig forbedring af udviklingsmetoden. Da projektafslutningsaktiviteten allerede er inkluderet i aktivitetstabellen, vil den eneste ændring være tilføjelsen af en reviewaktivitet som afslutningen på hver fase. Denne ændring ses i Tabel 5.

Analyse		Design		Realisering		Vedligeholdelse	
Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt
Informations-indsamling	Idéudvikling	Fortløbende vurdering af projektplanen.	Informationsdesign	Fortløbende vurdering af projektplanen	Produktion, integration og sammenmontage af medie-elementer	Vedligeholdelse	
Møde med bruger og kunde (review)	Koncept-beskrivelse	Møde med bruger og kunde (review)	Interaktionsdesign	Projektafslutning	Test af produkt		
Udarbejdelse af projektdefinition	Kommunikations-planlægning		Præsentations-design	Møde med bruger og kunde (review)			
Udarbejdelse af produktdefinition							
Etablering af udviklingshold							
Projektplan - aktivitetsplan og testaktiviteter							

Tabel 5 - Revideret aktivitetstabel for vandfaldsmetoden

Der indgår ikke en reviewaktivitet i vedligeholdelsesfasen, da udviklingsforløbet reelt er afsluttet efter realiseringsfasen. Den fortløbende inddragelse af brugerne ændrer således også på vandfaldsmetodens strukturelle forløb, hvormed det bliver muligt at vende tilbage til tidligere faser efter disse fasers godkendelse i forbindelse med reviewet. Dette sker for at sikre, at tidligere aktiviteter kan revideres med udgangspunkt i nye identificerede krav. Denne ændring i vandfaldsmetodens strukturelle forløb er illustreret i Figur 7.



Figur 7 - Revideret vandfaldsmetode

I forsøget på at implementere ISO i prototyping, var det ligeledes nødvendigt at foretage nogle ændringer, således at enkelte standarder kunne overholdes. I forbindelse med standarden "Design and development planning" fastslog jeg, at en vigtig aktivitet i analysefasen er at fastlægge, hvor mange iterationer udviklingsprocessen skal forløbe over, da det sikrer, at udviklingsprocessen kan styres. Desuden var det i forbindelse med standarderne "Purchasing proces og Verification of purchased product" påkrævet at tilføje en procesaktivitet hvor udviklingsholdets sammensætning evalueres for at sikre, at udviklingsvirksomheden kan opfylde de krav, der er til multimedieproduktet. På samme måde som ved vandfaldsmetoden blev projektafslutningsaktivitetens indhold revideret, således at der var fokus på kundens tilfredshed med det endelige produkt samt udviklingsprocessens forløb, som sammenholdt med de problemer og tilhørende løsninger der er identificeret undervejs i udviklingsprocessen, kan fungere som et værktøj til en kontinuerlig forbedring af udviklingsmetoden. I forbindelse med prototyping fastslog jeg desuden, at en godkendelsesprocedure, eksemplificeret ved et review efter hver fase, ville være fornuftig i forhold til kundens indblik i udviklingsprocessen samt en løbende verifikation af både produkt og proces. De ovenstående tilpasninger af prototyping er illustreret i Tabel 6.

Analyse		Realisering		Design og analyse		Design, analyse, realisering og validering		
Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt	Proces	Produkt	
Informations-indsamling	Idéudvikling	Fortløbende vurdering af projektplanen.	Produktion, integration og sammenmontage af medie-elementer	Fortløbende vurdering af projektplanen	Informations-design	Fortløbende vurdering af projektplanen	Produktion, integration og sammenmontage af medie-elementer	
Møde med bruger og kunde (review)	Grundlæggende koncept-beskrivelse	Test af produkt		Informations-indsamling	Interaktions-design	Styring af produktaktiviteter	Test af produkt	
Udarbejdelse af projektdefinition	Grundlæggende kommunikations-planlægning			Møde med bruger og kunde (review)	Præsentations-design	Projektafslutning	Vedligeholdelse	
Udarbejdelse af produktdefinition				Revidering af udviklingsholdet	Koncept-beskrivelse	Møde med bruger og kunde (review)		
Etablering af udviklingshold					Kommunikationsplanlægning			
Projektplan - aktivitetsplan og testaktiviteter								

Tabel 6 - Revideret aktivitetstabel for prototyping



I modsætning til vandfaldsmetoden, ændrer tilpasningerne af prototyping ikke ved udviklingsmetodens strukturelle forløb. De antagelser jeg havde indledningsvis i forhold til eventuelle tilpasninger, mener jeg er korrekte. Således var den mest markante tilpasning i vandfaldsmetoden forbundet med udviklingsmetodens tilgang til validering af multimedieproduktet. For prototyping var tilpasningen rettet mod at sikre styring af udviklingsforløbet. I Bilag 1 ses det, hvordan de tre udviklingsmetoder forholder sig til de karakteristika, som overordnet kan kategorisere en udviklingsmetode. Hvis jeg sammenligner de karakteristika, som vandfaldsmetoden og prototyping har til fælles, samt inkluderer fokus for tilpasningerne af hver af udviklingsmetoderne i forbindelse med implementeringen af ISO, ses følgende sammenfald af karakteristika:

	<b>Holdning</b>
<b>Udgangspunkt</b>	Specifikt/diffust
<b>Risikovillighed</b>	Risikoavers
<b>Validering</b>	Stor fokus på validering
<b>Verifikation</b>	Meget stort fokus på verifikation
<b>Dokumentation</b>	Meget dokumentation
<b>Vedligeholdelse</b>	Nem at vedligeholde pga. grundig dokumentation
<b>Styring</b>	Er nem at styre da processen er meget synlig

**Tabel 7 - Fælles karakteristika**

Jeg har således udeladt karakteristikken ”Fast tid og faste omkostninger”, da den ikke har nogen relevans i forhold til en implementering af ISO. Den eneste karakteristik som ikke er definitiv er således udgangspunktet. Dette kan tolkes som, at det er lige meget hvilken af de to udviklingsmetoder der benyttes i forhold til udgangspunktet, så længe man benytter dem korrekt i forhold til de proces- og produktaktiviteter jeg har tilknyttet. Dette er ikke tilfældet. Min tilpasning af vandfaldsmetoden betyder ikke, at man skal bruge den i alle tænkelige tilfælde, blot fordi der er implementeret løbende validering. Denne tilpasning er et udtryk for at imødesee problemer. Hvis beslutningen om at bruge vandfaldsmetoden var taget på et forkert grundlag, om at udgangspunktet var specifikt, ville dette først blive opdaget i forbindelse med brugertesten i realiseringsfasen. Den løbende validering sikrer, at der på et tidligere tidspunkt er mulighed for at identificere uoverensstemmelser mellem kundens og brugernes krav, således at der kan foretages en passende løsning af problemet.

Overordnet mener jeg, at det er muligt at konkludere, at jo flere af en udviklingsmetodes karakteristika der er i overensstemmelse med dem beskrevet i Tabel 7, jo mindre tilpasningen vil der være påkrævet i forbindelsen med en implementering af ISO. På den anden side vil det kræve større tilpasning af udviklingsmetoden i forsøget på at implementere ISO, jo mere udviklingsmetoden adskiller sig fra de ovenstående karakteristika. Dette understreger igen, at en tilpasning af udforskende programmering i forsøget på at implementere ISO vil være yderst omfattende. Den eneste karakteristik som udforskende programmering har til fælles med ovenstående tabel, er således kun udviklingsmetoden store fokus på validering.

## **CASE: Net Image Aps' opfattelse af kvalitet i forhold til organisation, proces og produkt**

I dette afsnit vil jeg diskutere de tre kerneområder organisation, proces og produkt, med henblik på min definition af kvalitet i forhold til disse. Refleksionen er knyttet hertil, da jeg mener at mine metodiske refleksioner er en del af de overvejelser, jeg har gjort mig i forbindelse med vurderingen af ISOs implementering i de tre udviklingsmetoder. Som et supplement til denne diskussion har jeg valgt at inddrage et spørgeskema, som jeg har udsendt til multimedieudviklingsvirksomheden Net Image Aps.

### ***Spørgeskemaets udformning***

Selve opbygningen af spørgeskemaet er baseret på Pole og Lampards studier af spørgsmål og målgrupper<sup>63</sup>. Det vigtigste element i et spørgeskema, er at det skal være klart for modtageren, hvilket område der stilles spørgsmål til. Dette opnås bedst, ved at begynde med opbyggende og simple spørgsmål, før man spørger ind til mere detaljerede ting. For at sikre mig at målgruppen har forstået spørgsmålene, og dermed besvaret dem korrekt, er det vigtigt at lave en begrebsvalidering. Med begrebsvalidering menes, om testpersonen har forstået spørgsmålene og ikke bare svarer, hvad personen selv tror spørgsmålet omhandler. For at opnå dette mål benyttes en pilottest. Formålet med denne test er kun at se, om modtagere af spørgsmålene kan forstå dem, og det gør dermed indsamlingen af empiri uden brugsværdi i analysen. Det er vigtigt at pilotteste med modtagere fra målgruppen, ellers kan pilottesten ramme ved siden af. Ved udarbejdelsen af spørgeskemaet, som kan ses i Bilag 5, foretog jeg denne pilottest i samarbejde med en anden multimedievirksomhed end Net Image Aps, der svarede på det endelige spørgeskema. Begge

---

<sup>63</sup> [Pole 2002]

virksomheder producerer den samme type af multimedieprodukt og kan begge kategoriseres som små virksomheder, hvorved pilottesten er foretaget med udgangspunkt i målgruppen.

Ved opbygningen af spørgsmålene i et spørgeskema kan man skelne mellem to spørgsmålstyper: Lukkede og åbne spørgsmål. Fordelen ved at bruge åbne spørgsmål er, at de giver mulighed for mere nuancerede svar, men det stiller til gengæld krav til formuleringsevnen hos testpersonen. På den anden side bliver det sværere at behandle de indsamlede data. Bruger man lukkede spørgsmål, kan dette resultere i et tab af information, dog er fordelen ved at bruge denne form for spørgsmålstype, at de indsamlede data er nemmere at opsamle og generalisere ud fra. Da disse spørgsmål er opdelt i valgmuligheder, stiller de derfor ingen større krav til formuleringsevnen hos modtagerne.

Da jeg kun har inddraget én virksomhed, har jeg kun benyttet mig af åbne spørgsmål, således at spørgeskemaets fokus er på kvalitative svar. Det er ikke muligt for mig at sige noget generelt, og dette understreger, at svarene på spørgeskemaet kun skal opfattes som et supplement til dette afsnit. De samlede svar kan ses i Bilag 6.

## **Organisation**

Indledningsvis afgrænsede jeg mig fra at fokusere på det organisatoriske aspekt, idet jeg som udgangspunkt kun beskrev organisation ud fra den strukturelle opbygning, som jeg fastslog som værende projektorienteret. Jeg tog desuden udgangspunkt i kvalitetsdefinitionen: *"Kvalitet er en afspejling af en eller flere personers vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af et produkt eller en service ydelse."*, da jeg mente, at man i organisatoriske sammenhænge også kan tale om en overensstemmelse mellem forventninger.

I spørgeskemaet spurgte jeg til virksomhedens opfattelse af kvalitet i forbindelse med organisation, og her pegede svaret på, at organisatorisk kvalitet kan opfattes som udviklingsvirksomhedens faglige kompetencer og en fortløbende forbedring af disse. Hvis dette skulle inkluderes i kvalitetsdefinitionen, vil en revideret kvalitetsopfattelse af organisationen kunne formuleres på følgende måde:

*”Kvalitet er en afspejling af kundens og organisationens vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af organisationens faglige kompetencer.”*

Denne kvalitetsopfattelse fokuserer på forholdet mellem kunden og udviklingsvirksomheden. Hvis der ligeledes fokuseres på forholdet mellem udviklingsvirksomheden, og de personer som udgør den faglige kompetence, nemlig projektdeltagerne, vil jeg tilføje følgende supplerende kvalitetsopfattelse af organisationen:

*”Kvalitet er en afspejling af organisationens og projektdeltagernes vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af en fortløbende forbedring af de faglige kompetencer.”*

I forhold til ISOs evne til at sikre organisatorisk kvalitet baseret på disse to opfattelser, har ISO et overvejende fokus på den første. Standarderne ”Review of requirements related to the product”, ”Purchasing proces” og ”Verification of purchased product” har således fokus på, at udviklingsvirksomheden har de faglige kompetencer, der skal til for at opfylde kundens krav samt at sikre, at disse faglige kompetencer på den eller anden måde erhverves, hvis udviklingsvirksomheden ikke besidder dem. Den supplerende kvalitetsopfattelse kan være relevant for en udviklingsvirksomhed, der søger at implementere ISO. Jeg beskrev tidligere hvordan det er vigtigt, at der hos projektdeltagerne er engagement i implementering af ISO, da de i høj grad er medvirkende til at standardernes overholdelse dokumenteres. Men hvis disse projektdeltageres forventninger til, hvad en implementering af ISO ville bringe, for eksempel en forbedring af faglige kompetencer, ikke stemmer overens med deres oplevelse af hvad ISO bidrager med, så kan det antages, at motivationen og engagement forsvinder. På baggrund af dette kan der foretages en ændring i den supplerende kvalitetsopfattelse af organisation:

*”Kvalitet er en afspejling af organisationens og projektdeltagernes vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af formålet med implementeringen af et kvalitetssikringsværktøj (ISO).”*

Denne definition kan desuden knyttes til ISO, da jeg i det overordnede formål med at implementere et kvalitetssikringsværktøj fastslog, at det er vigtigt, at udviklingsvirksomheden beskriver formålet med implementeringen af et kvalitetssikringsværktøj. Med udgangspunkt i ovenstående kvalitetsopfattelse vil fastlæggelsen af dette formål sikre organisatorisk kvalitet.

## **Proces**

I forhold til proces definerede jeg kvalitet på følgende måde: *”Kvalitet er en afspejling af en eller flere personers vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af et produkt eller en service ydelse”*. I analysen blev det tydeliggjort, at alle de standarder, der havde fokus på en kvalitetssikring af processen, ikke en eneste gang anvendte ordet ”bruger”. Jeg mener, at dette skyldes et meget grundlæggende aspekt i forbindelse med udvikling af multimedier, som jeg ikke har nævnt i større omfang. Dette er det økonomiske aspekt. Brugere har ikke et økonomisk ansvar i forbindelse med udviklingsprocessen, og det vil derfor være mildt sagt dumt at lade brugere have nogen som helst indflydelse på beslutninger i relation til procesmæssige krav. Desuden har jeg valgt at inddrage valget af udviklingsmetode i revideringen af min kvalitetsopfattelse, da dette valg er relevant i forhold til at kunne indfri kundens krav. Derfor kan kvalitetsopfattelsen revideres, således at der kun fokuseres på relationen mellem kunde og udviklingsvirksomhed samt valget af udviklingsmetode:

*”Kvalitet er en afspejling af kundens og udviklingsvirksomhedens vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af valg af udviklingsmetode, udviklingsprocessens forløb samt resultatet.*

Denne tilpasning af kvalitetsopfattelsen giver ligeledes mulighed for at tale om verifikation og validering af processen og udviklingsmetoden. Verifikation vil omhandle, om udviklingsmetoden benyttes korrekt, mens validering vil omhandle, om det er den rigtige udviklingsmetode, der benyttes. Denne definition giver ligeledes mening i forhold til min tilpasning af vandfaldsmetoden, da jeg mener at der stadig bør være fokus på at vælge den korrekte udviklingsmetode og ikke blot at benytte udviklingsmetoden korrekt.

## **Produkt**

For produkt definerede jeg ligeledes kvalitet som ”... *en afspejling af en eller flere personers vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af et produkt eller en service ydelse*”. Jeg mener, at denne opfattelse af kvalitet i forhold til produktet stadig er relevant, da den netop tager højde for både udviklingsvirksomhedens, kundens og brugernes produktmæssige forventninger. I forbindelse med analysen og de tanker jeg gjorde mig i tilknytning til standarden ”Control of monitoring and measuring devices”, mener jeg dog, at der kan tilføjes en sideløbende kvalitetsopfattelse. Den ovenstående opfattelse af produktkvalitet kan i høj grad defineres som værende baseret på subjektive holdninger. Som modsætning til denne subjektive vurdering af multimedieproduktet, findes der mere objektive. Bang et al. Beskriver, hvordan objektivitet kan bruges til at bevise, at der er overensstemmelse mellem de opstillede mål (krav) og de faktiske mål (krav)<sup>64</sup>. Dette giver følgende sideløbende kvalitetsopfattelse i forhold til produkt:

*”Overensstemmelsen opstillede krav og faktiske krav”*

---

<sup>64</sup> [Bang et al. 1993]

Denne opfattelse er brugbar i forbindelse med produktets funktionalitet, da der her fokuseres på at vise, at en given funktionalitet rent faktisk gør som beskrevet i for eksempel en funktionsspecifikation. Denne ovenstående opfattelse kan rent faktisk benyttes i forhold til en kvalitetsopfattelse af det udviklede produkt ved brugen af vandfaldsmetoden, da der i den udviklingsmetode søges bevist, at kundens opstillede krav er i overensstemmelse med de faktiske krav. Man kan derfor undre sig over, hvorfor der i vandfaldsmetoden er inkluderet en validering af produktet i form af en brugertest, når kvaliteten ikke afhænger af brugernes vurdering. I ISO er der også kun krav om en afsluttende validering, hvilket jeg opfatter som problematisk i forhold til at sikre kvalitet baseret på den kvalitetsopfattelse, jeg har knyttet til produkt indledningsvist, da der således kun tages hensyn til kunde og udvikler. Jeg mener således, at en brug af vandfaldsmetoden, uden den tilpasning jeg har foretaget i form af løbende validering, kun kan forsvares i to tilfælde: hvis kunden er brugerne og omvendt eller hvis kravene til produktet er kopieret fra et eksisterende produkt, som allerede har undergået validering. Naturligvis kan der sagtens være tilfælde udover disse to, hvor kunden rent faktisk har den fornødne indsigt i udgangspunktet for produktet. Jeg mener blot, at en løbende validering kan forsikre kunden om, at de fastsatte krav også er i overensstemmelse med brugernes krav. Det eneste argument for ikke at indføre løbende validering i vandfaldsmetoden skulle således være på baggrund af økonomiske overvejelser, hvilket jeg ikke har taget højde for.

Dette afsnit illustrerer således de tanker, jeg har gjort mig omkring de tre kerneområder, og hvordan min opfattelse af kvalitet har ændret sig under dette specialeforløb. På baggrund af dette afsnit samt resultaterne fra analysen, mener jeg at kunne give et kvalitativt svar på min problemformulering.



## Konklusion med anbefalinger

I dette speciale har jeg arbejdet med kvalitetssikring i forbindelse med udvikling af multimedieprodukter. Indledningsvis opstillede jeg følgende problemformulering, som skulle præcisere min undren:

*Hvordan kan et kvalitetssikringsværktøj, med fokus på produkt, proces og organisation, implementeres i forbindelse med udvikling af et multimedieprodukt?*

For at undersøge dette måtte jeg først definere min opfattelse af de tre kerneområder produkt, proces og organisation. Produktet blev defineret som det multimedieemne, der udvikles, processen blev defineret som den udviklingsmetode, der benyttes og dennes proces- og produktaktiviteter. Min organisationsopfattelse blev begrænset til at tage udgangspunkt i en strukturel opfattelse af organisation således, at jeg antog, at min fiktive organisation var projektorienteret. I forlængelse af disse definitioner fastlagde jeg min opfattelse af kvalitet på følgende måde:

*”Kvalitet er en afspejling af en eller flere personers vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af et produkt eller en serviceydelse.”*

Denne kvalitetsopfattelse tog udgangspunkt i, at der var overensstemmelse mellem kundens, udviklingsvirksomhedens og brugernes krav. Efterfølgende måtte jeg præcisere, hvilke aktiviteter der finder sted i forbindelse med udvikling af multimedier. Identifikationen af disse aktiviteter tog udgangspunkt i HOME-metoden, som Marie Christensen og Louise Harder Fischer har udviklet. Denne præcisering af udviklingsaktiviteter resulterede i en række proces- og produktaktiviteter, som efterfølgende blev knyttet til tre grundlæggende udviklingsfaser; analyse, design og realisering. Med udgangspunkt i dette introducerede jeg tre

udviklingsmetoder, som skulle danne grundlag for min analyse af, hvordan et kvalitetssikringsværktøj kunne implementeres i forbindelse med udviklingen af et multimedieprodukt. De tre udviklingsmetoder var vandfaldsmetoden, prototyping og udforskende programmering. Alle tre udviklingsmetoder blev kategoriseret ud fra de karakteristika, som kan ses i Bilag 1. Ligeledes blev de forskellige proces- og produktaktiviteter knyttet til hver af de tre udviklingsmetoder. Efter min udvælgelse af udviklingsmetoder, introducerede jeg kvalitetssikringsværktøjet ISO 9001. Fra dette kvalitetssikringsværktøj udvalgte jeg en række standarder baseret på det overordnede formål med at implementere et sådant værktøj samt med fokus på at sikre kvaliteten af de tre kerneområder.

Det viste sig, at en gennemgående analyse af ISOs implementering i udforskende programmering var unødvendigt, da jeg vurderede, at overholdelsen af de standarder, jeg havde udvalgt, ville kræve en så markant tilpasning af udforskende programmering, at udviklingsmetoden reelt ikke ville være til at genkende. Dette er en af specialets pointer. Derfor fokuserede jeg således kun på vandfaldsmetoden og prototyping i min analyse. Implementeringen af standarderne viste sig overkommelig for begge udviklingsmetoders vedkommende. For prototyping var den mest markante tilpasning en strammere styring af udviklingsprocessens indledende fase, med henblik på at overholde antallet af aftale iterationer. Dette problem blev løst ved en høj grad af kundeinvolvering i forbindelse med evalueringen af hver prototype. For vandfaldsmetodens vedkommende var tilpasningen mere omfattende. Vandfaldsmetodens fokus på validering, at opfylde brugernes krav, er meget lille. Jeg vurderer, at en implementering af ISO ville kræve en tilpasning af vandfaldsmetoden, således at der i et tidligere tidspunkt i udviklingsforløbet indgik brugerdeltagelse. Tilpasningen af de to udviklingsmetoder viste et mønster i forhold til, i hvilken retning udviklingsmetodernes karakteristika ændrede sig efter mine tilpasninger.

Udviklingsmetodens holdning		Forklaring
Udgangspunkt for udviklingsprocessen	Specifikt/diffust	I analysen fandt jeg, at både vandfaldsmetoden og prototyping var anvendelige til en implementering af ISO. Dermed stilles der ingen krav til, om udgangspunktet skal være diffust eller specifikt, når man vil vurdere, om en udviklingsmetode egner sig til at implementere et kvalitetssikringsværktøj.
Risikovillighed	Risikoavers	En del af det at kvalitetssikre er at imødesee risici. Både vandfaldsmetoden og prototyping er risikoaverse, hvilket dermed er en karakteristisk, der egner sig godt til at implementere et kvalitetssikringsværktøj.
Validering af proces og produkt	Stor fokus på validering	Validering af processen er vigtigt, da det sikrer, at det er den rigtige udviklingsmetode, der benyttes. Det vil sige, at man vælger enten vandfaldsmetoden eller prototyping korrekt i forhold til udgangspunktet. Produktmæssigt foretog jeg en tilpasning af vandfaldsmetoden således, at der i større grad var fokus på løbende validering. Denne tilpasning var nødvendig for at sikre, at kunden blev gjort bevidst om brugernes krav så tidligt som muligt i udviklingsforløbet. Prototyping har uden tilpasning et stort fokus på validering af produktet. Derfor vil en udviklingsmetode, der har et stort fokus på validering af både proces og produkt, egne sig godt til en implementering af ISO.
Verifikation af proces og produkt	Meget stort fokus på verifikation	Procesmæssigt søger ISO en verifikation, det vil sige, at fokus er på, at processen forløber i overensstemmelse med kundens krav og forventninger. Ligeledes vil en verifikation af processen omhandle, at den valgte udviklingsmetode benyttes i overensstemmelse med de krav, selve udviklingsmetoden stiller. Produktmæssigt er verifikation særdeles vigtigt for at sikre kundens tilfredshed med det endelige produkt. Både vandfaldsmetoden og prototyping har et meget stort fokus på verifikation, hvorfor jeg mener, at en udviklingsmetode, der har et stort fokus på verifikation af proces og produkt, vil være egnet til at implementere ISO.
Dokumentation	Meget dokumentation	Vandfaldsmetoden og prototyping har stor fokus på dokumentation af både proces og produkt. Dette er særdeles vigtigt, hvis man vil implementere ISO i en udviklingsmetode, da dokumentationen er beviset på, at standarderne i ISO overholdes.
Vedligeholdelse af produkt	Nem at vedligeholde pga. grundig dokumentation	Både vandfaldsmetoden og prototyping har, i kraft af den megen dokumentation, et fokus på nem vedligeholdelse. Om end dette er en mindre vigtig karakteristisk i forhold til en implementering af ISO, kan karakteristikken give et fingerpeg om, hvordan en udviklingsmetode forholder sig til dokumentation.
Styring af processen	Synlig proces gør styring nemmere	Tilpasningen af prototyping i forbindelse, med implementeringen af ISO, var stærkt knyttet til styring af udviklingsprocessen, idet fastlæggelsen af antallet af iteration er vigtig. Vandfaldsmetoden er allerede en udviklingsmetode med fokus på stram styring. For begge udviklingsmetoders vedkommende er den gennemgående verifikation og validering af proces og produkt med til at skabe synlighed, hvilket igen gør processen nemmere at styre. En udviklingsmetode der er synlig på både produkt- og procesniveau vil være velegnet til en implementering af ISO.

Tabel 8 - Karakteristika

Som det er beskrevet her i Tabel 8, søgte implementeringen af ISO at tilpasse de to udviklingsmetoder således, at deres karakteristika var i overensstemmelse med disse. Jeg mener, at dette er et tydeligt udtryk for, at ved en udviklingsmetode, som kan beskrives med disse karakteristika, vil en implementering af ISO kræve mindre tilpasning. Dette forklarer ligeledes, hvorfor udforskende programmering ikke egner sig til en implementering af ISO, da den eneste karakteristik, som udforskende programmering har tilfælles med ovenstående tabel, er et stort fokus på validering af produktet.

På baggrund af analysen samt inkluderingen af en spørgeskemaundersøgelse kunne jeg ligeledes foretage en revidering af den kvalitetsopfattelse, som jeg tidligere havde knyttet til de tre kerneområder:

**Organisation:** I forhold til organisation skelner jeg nu mellem kundens forventninger og projektdeltagernes forventninger i forhold til udviklingsvirksomheden. Det gav følgende kvalitetsopfattelse for relationen mellem kunde og udviklingsvirksomhed: *”Kvalitet er en afspejling af kundens og organisationens vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af organisationens faglige kompetencer.”* Desuden fastlagde jeg en sideløbende kvalitetsopfattelse, hvor fokus var på relationen mellem projektdeltagerne og udviklingsvirksomheden: *”Kvalitet er en afspejling af organisationens og projektdeltagernes vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af formålet med implementeringen af et kvalitetssikringsværktøj (ISO).”*

**Proces:** I kvalitetsopfattelsen af processen erfarede jeg således, hvordan der kun var fokus på relationen mellem kundens forventninger og udviklingsvirksomheden. Det gav følgende revidering af kvalitetsopfattelsen: *”Kvalitet er en afspejling af kundens og udviklingsvirksomhedens vurdering af overensstemmelsen mellem deres forventninger til og deres oplevelse af valg af udviklingsmetode, udviklingsprocessens forløb samt resultatet.”* Ligeledes fastslog jeg, at der procesmæssigt også kunne være tale om, hvorvidt man benyttede en udviklingsmetode korrekt, og om det var den korrekte udviklingsmetode, man havde valgt. Altså en verifikation og validering af selve udviklingsprocessen.

**Produkt:** Produktmæssigt var det ikke nødvendigt at foretage en ændring af kvalitetsopfattelsen, idet min indledende opfattelse tog højde for både brugernes og kundens krav til multimedieproduktet. Derimod fastslog jeg, at min indledende opfattelse var særdeles subjektiv, idet der var fokus på kundens og brugernes subjektive vurdering af, om deres krav til multimedieproduktet blev overholdt. Som en sideløbende opfattelse opsatte jeg derfor en mere objektiv kvalitetsopfattelse, som tog udgangspunkt i at måle *”overensstemmelsen opstillede krav og faktiske krav”*. Denne opfattelse er således relevant i forhold til at måle, hvorvidt multimedieproduktets statiske funktionalitet er i overensstemmelse med de fastsatte funktionelle krav.

Med udgangspunkt i mine resultater fra analysen samt min reviderede kvalitetsopfattelse i relation til de tre kerneområder kan jeg fremsætte følgende anbefalinger i forhold til at sikre kvalitet i forbindelse med udvikling af multimedier:

- Definér de organisatoriske krav, både i forhold til kundens forventninger og projektdeltagernes forventninger.
- Med fokus på udgangspunktet for udviklingen af multimedieproduktet, bør den rigtige udviklingsmetode vælges. Med et diffust udgangspunkt kan prototyping med fordel benyttes, mens et klart udgangspunkt gør vandfaldsmetoden mere anvendelig.
- Udviklingsmetoden skal være tydeligt defineret. Udviklingsmetodens forskellige faser skal fastsættes og de mellemprodukter, de pågældende faser resulterer i, skal beskrives tydeligt i forhold til krav om indhold. Alle proces- og produktaktiviteter skal planlægges i det omfang, det er muligt, og der skal fastlægges milepæle således, at udviklingsprocessen kan styres.

- Fastlæggelse af vurderings- og måleaktiviteter skal ske så tidligt i udviklingsprocessen som muligt.
- Input og output fra hver fase i udviklingsmetoden skal defineres og verificeres i samarbejde med kunden.
- Foretag løbende verifikation og validering af udviklingsprocessens forløb og tilstrækkelighed til at imødekomme kundens krav i samarbejde med kunden.
- Foretag løbende verifikation og validering af multimedieproduktet og mellemprodukter i forhold til fastsatte krav i samarbejde med kunden og brugerne. Dog bør kunden have ret til at afvise brugernes krav.
- Dokumentation er vigtig. Alle aftaler, alle ændringer, beslutningsgrundlag for ændringer og problemløsninger i forhold til både multimedieproduktet og udviklingsprocessen skal dokumenteres grundigt.
- Ændringer af tidligere aftaler og den tilknyttede dokumentation bør kun foregå med kundens accept.
- Problemløsning skal foregå bagudrettet, så lignende problemer, som de identificerede, kan undgås i fremtidige situationer.
- Afslutningen på udviklingsprocessen skal indeholde en undersøgelse af kundens tilfredshed med både udviklingsprocessens forløb samt det endelige multimedieprodukt for at sikre en kontinuerlig forbedring af den valgte udviklingsmetode og de tilknyttede proces- og produktaktiviteter.

## Litteraturliste

### **Bøger:**

[Andersen et al. 1986]:”*Professionel systemudvikling – Erfaringer, Muligheder og Handling*”, Niels Erik Andersen, Finn Kensing, Monika Lassen, Jette Lundin, Lars Mathiassen, Andreas Munk-Madsen og Pål Sørgaard, 1. udgave, 1986, teknisk forlag, København, ISBN: 87-571-0958-3

[Bang et al. 1993]:”*Kvalitetsstyring i systemudvikling*”, Stig Bang, Stig Efsen, Peter Hundborg, Henrik Janum, Lars Mathiassen og Christian Schultz, 1. udgave, 2. oplag, 1993, Teknisk Forlag A/S, ISBN: 87-571-1392-0

[Basu 2004]:”*Implementing Quality: A practical guide to tools and techniques*”, Ron Basu, 1st edition, 2004, Thomson Learning, ISBN: 1-84480-057-1

[Beck 2000]: Kent Beck, ”*Extreme Programming Explained – Embrace Change*”, 2000, Addison-Wesley, ISBN: 201-61641-6

[Christensen et al. 2003]:”*Udvikling af multimedier - en helhedsorienteret metode*”, Marie Christensen og Louise Harder Fischer, 2. udgave, 1. oplag, 2003, Ingeniøren|bøger, Ingeniøren A/S, ISBN: 87-571-2452-3

[England et al. 2002]:”*Managing Multimedia*”, Elaine England and Andy Finney, 3<sup>rd</sup> edition, 2002, Addison Wesley, Edinburgh, ISBN: 0-201-72898-2

[**Molich 2003**]:”*Brugervenligt Webdesign*” Rolf Molich, 2. udgave, 2003, Ingeniøren|bøger, Ingeniøren A/S, ISBN: 87-571-2481-7

[**Nielsen 2000**]:”*Designing Web Usability*”, Jakob Nielsen, 2000, New Riders Publishing, ISBN: 1-56205-810-X

[**Pirsig 1977**]:”*Zen og Kunsten at vedligeholde en motorcykel*”, Robert M. Pirsig, 2. Udgave, Borgens Forlag 1977, ISBN: 87-418-4382-7

[**Pirsig 1991**]:”*Lila: An Inquiry into Morals*” Robert M. Pirsig, 1. udgave, 1991, Bantam Books, ISBN: 0-553-07873-9

[**Pole 2002**]:”*Practical Social Investigation*”, Christopher Pole and Richard Lampard, 1<sup>st</sup> edition, 2002, Prentice Hall, ISBN: 0-136-16848-5

[**Seaver 2003**]:”*Gower Handbook of Quality Management*”, Matt Seaver, 3<sup>rd</sup> edition, 2003, Gower Publishing Limited, ISBN: 0-566-08149-0

[**Ulrich et al. 2003**]:”*Product Design and Development*” Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger, 3<sup>rd</sup> edition, 2003, McGraw-Hill Higher Education, Boston, ISBN: 007-123273-7

[**Sommerville 1989**]:”*Software Engineering*”, Ian Sommerville, 3<sup>rd</sup> edition, 1989, Addison Wesley, Edinburg, ISBN: 0-201-17568-1



**Artikler:**

[Ravichandran 2000]: Ravichandran, T., “*Quality Management in Systems Development: An Organizational System Perspective*”, MIS Quarterly Vol. 24 No. 3/September 2000

[Redmill 1990]:”*Considering Quality in the Management of Software-based development Projects*”, F. Redmill, Information and Software Technology, Vol. 24 No. 1/Januar 1990

[Wade 2005]: Jim Wade, Quality World, August 2005, [http://www.bin.co.uk/qw\\_SOAPBOX\\_0805.pdf](http://www.bin.co.uk/qw_SOAPBOX_0805.pdf) set 19. juli 2007

**Hjemmesider:**

Amanda projekt:

<http://www.hk.dk/HKWWW/BLADE/HKBLADE.NSF/docLookup/NMMN-4DXDZ5?OpenDocument&Print>

Set 19. juli 2007

KMD økonomisystem forsinket:

<http://www.computerworld.dk/art/33187?cid=4&q=kvalitetssikring&sm=search&a=cid&i=4&o=1&pos=2>

Set 19. juli 2007

Dansk Standard:

<http://www.ds.dk>

Set 19. juli 2007

Pirsig citat:

<http://robertpirsig.org/MOQSummary.htm>

Set 19. juli 2007

### ***Figurer:***

Figur 2 - Spiralmodellen:

<http://www.augustana.ab.ca/~mohrj/courses/2006.winter/csc120/slides/ch17/images/spiral.png>

Set 19. juli 2007

### ***ISO 9001:2000 Standarder***

*“Software engineering - Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software”* First edition 2004-02-15,

Reference number ISO/IEC 90003:2004(E)

## **Bilag**

**Bilag 1: Karakteristika for udviklingsmetoder**

	Vandfaldsmetode	Udforskende programmering	Vandfaldsmetoden
Udgangspunkt	Specifikt	Diffust	Diffust
Holdning til risiko	Risikoavers, fordi alt er nøje planlagt i samarbejde med kunden	Risikovillig, fordi den er vanskelig at planlægge og forudsige og planlægge noget med	Risikoavers, idet hele metoden bygger på at opnå et detaljeret og præcis grundlag, der kan udvikles på
Validering	Lille fokus på validering	Meget stort fokus på validering	Stor fokus på validering
Verifikation	Meget stort fokus på verifikation	Lille fokus på validering	Stor fokus på verifikation
Dokumentation	Meget dokumentation	Lidt dokumentation	Meget dokumentation
Vedligeholdelse	Nem at vedligeholde pga. grundig dokumentation	Svær at vedligeholde af andre end udvikleren selv	Nem at vedligeholde pga. grundig dokumentation
Tid/Omkostninger	Anbefales til korte projekter med stram økonomi	Kan være meget dyr og tage meget lang tid	Kan tage lang tid, men kan omvendt vise sig at være billig at tilpasse og vedligeholde
Styring	Er nem at styre da processen er meget synlig	Er svær at styre da processen er meget usynlig. Deadlines er vanskelige at fastsætte	Kan være svær at styre, da der kan forekomme mange iterationer

Fra: Christensen, Marie og Fischer, Louise Harder "Udvikling af multimedier" 2. udgave Ingeniøren|bøger 2003, side 41

## **Bilag 2: Organisatoriske standarder**

Citater fra: “*Software engineering - Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software*” First edition 2004-02-15, Reference number ISO/IEC 90003:2004(E)

### **Quality policy**

Top management shall ensure that the quality policy

- a) is appropriate to the purpose of the organization,
- b) includes a commitment to comply with requirements and continually improve the effectiveness of the quality management system

### **Control of documents**

Documents required by the quality management system shall be controlled. Records are a special type of document and shall be controlled according to the requirements given.

A documented procedure shall be established to define the controls needed

- a) to approve documents for adequacy prior to issue,
- b) to review and update as necessary and re-approve documents,
- c) to ensure that changes and the current revision status of documents are identified,
- d) to ensure that relevant versions of applicable documents are available at points of use,
- e) to ensure that documents remain legible and readily identifiable,
- f) to ensure that documents of external origin are identified and their distribution controlled, and
- g) to prevent the unintended use of obsolete documents, and to apply suitable identification to them if they are retained for any purpose.

### ***Bilag 3: Proces og produkt standarder***

Citater fra: “*Software engineering - Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software*” First edition 2004-02-15, Reference number ISO/IEC 90003:2004(E)

#### **Planning of product realization**

The organization shall plan and develop the processes needed for product realization. Planning of product realization shall be consistent with the requirements of the other processes of the quality management system (see 4.1).

In planning product realization, the organization shall determine the following, as appropriate:

- a) quality objectives and requirements for the product;
- b) the need to establish processes, documents, and provide resources specific to the product;
- c) required verification, validation, monitoring, inspection and test activities specific to the product and the criteria for product acceptance

#### **Determination of requirements related to the product**

The organization shall determine

- a) requirements specified by the customer, including the requirements for delivery and post-delivery activities,
- b) requirements not stated by the customer but necessary for specified or intended use, where known,
- c) statutory and regulatory requirements related to the product, and
- d) any additional requirements determined by the organization.

**Review of requirements related to the product**

The organization shall review the requirements related to the product. This review shall be conducted prior to the organization's commitment to supply a product to the customer (e.g. submission of tenders, acceptance of contracts or orders, acceptance of changes to contracts or orders) and shall ensure that

- a) product requirements are defined,
- b) contract or order requirements differing from those previously expressed are resolved, and
- c) the organization has the ability to meet the defined requirements.

**Customer communication**

The organization shall determine and implement effective arrangements for communicating with customers in relation to

- a) product information,
- b) enquiries, contracts or order handling, including amendments, and
- c) customer feedback, including customer complaints.

**Design and development planning**

The organization shall plan and control the design and development of product.

During the design and development planning, the organization shall determine

- a) the design and development stages,
- b) the review, verification and validation that are appropriate to each design and development stage, and
- c) the responsibilities and authorities for design and development.

The organization shall manage the interfaces between different groups involved in design and development to ensure effective communication and clear assignment of responsibility. Planning output shall be updated, as appropriate, as the design and development progresses.

**Design and development inputs**

Inputs relating to product requirements shall be determined and records maintained. These inputs shall include

- a) functional and performance requirements,
- b) applicable statutory and regulatory requirements,
- c) where applicable, information derived from previous similar designs, and
- d) other requirements essential for design and development.

These inputs shall be reviewed for adequacy. Requirements shall be complete, unambiguous and not in conflict with each other.

**Design and development outputs**

The outputs of design and development shall be provided in a form that enables verification against the design and development input and shall be approved prior to release.

Design and development outputs shall

- a) meet the input requirements for design and development,
- b) provide appropriate information for purchasing, production and for service provision,
- c) contain or reference product acceptance criteria, and
- d) specify the characteristics of the product that are essential for its safe and proper use.



**Design and development review**

At suitable stages, systematic reviews of design and development shall be performed in accordance with planned arrangements

- a) to evaluate the ability of the results of design and development to meet requirements, and
- b) to identify any problems and propose necessary actions.

Participants in such reviews shall include representatives of functions concerned with the design and development stage(s) being reviewed. Records of the results of the reviews and any necessary actions shall be maintained.

**Design and development verification**

Verification shall be performed in accordance with planned arrangements to ensure that the design and development outputs have met the design and development input requirements. Records of the results of the verification and any necessary actions shall be maintained.

**Design and development validation**

Design and development validation shall be performed in accordance with planned arrangements to ensure that the resulting product is capable of meeting the requirements for the specified application or intended use, where known. Wherever practicable, validation shall be completed prior to the delivery or implementation of the product. Records of the results of validation and any necessary actions shall be maintained.

**Control of design and development changes**

Design and development changes shall be identified and records maintained. The changes shall be reviewed, verified and validated, as appropriate, and approved before implementation. The review of design and development changes

shall include evaluation of the effect of the changes on constituent parts and product already delivered. Records of the results of the review of changes and any necessary actions shall be maintained.

**Purchasing process**

The organization shall ensure that purchased product conforms to specified purchase requirements. The type and extent of control applied to the supplier and the purchased product shall be dependent upon the effect of the purchased product on subsequent product realization or the final product.

The organization shall evaluate and select suppliers based on their ability to supply product in accordance with the organization's requirements. Criteria for selection, evaluation and re-evaluation shall be established. Records of the results of evaluations and any necessary actions arising from the evaluation shall be maintained.

**Verification of purchased product**

The organization shall establish and implement the inspection or other activities necessary for ensuring that purchased product meets specified purchase requirements.

Where the organization or its customer intends to perform verification at the supplier's premises, the organization shall state the intended verification arrangements and method of product release in the purchasing information.

**Identification and traceability**

Where appropriate, the organization shall identify the product by suitable means throughout product realization. The organization shall identify the product status with respect to monitoring and measurement requirements. Where traceability is a requirement, the organization shall control and record the unique identification of the product.

**Control of monitoring and measuring devices**

The organization shall determine the monitoring and measurement to be undertaken and the monitoring and measuring devices needed to provide evidence of conformity of product to determined. The organization shall establish processes to ensure that monitoring and measurement can be carried out and are carried out in a manner that is consistent with the monitoring and measurement requirements. Where necessary to ensure valid results, measuring equipment shall

- a) be calibrated or verified at specified intervals, or prior to use, against measurement standards traceable to international or national measurement standards; where no such standards exist, the basis used for calibration or verification shall be recorded;
- b) be adjusted or re-adjusted as necessary;
- c) be identified to enable the calibration status to be determined;
- d) be safeguarded from adjustments that would invalidate the measurement result;
- e) be protected from damage and deterioration during handling, maintenance and storage.

In addition, the organization shall assess and record the validity of the previous measuring results when the equipment is found not to conform to requirements. The organization shall take appropriate action on the equipment and any product affected. Records of the results of calibration and verification shall be maintained.

**Customer satisfaction**

As one of the measurements of the performance of the quality management system, the organization shall monitor information relating to customer perception as to whether the organization has met customer requirements. The methods for obtaining and using this information shall be determined.

**Monitoring and measurement of processes**

The organization shall apply suitable methods for monitoring and, where applicable, measurement of the quality management system processes. These methods shall demonstrate the ability of the processes to achieve planned results. When planned results are not achieved, correction and corrective action shall be taken, as appropriate, to ensure conformity of the product.

**Monitoring and measurement of product**

The organization shall monitor and measure the characteristics of the product to verify that product requirements have been met. This shall be carried out at appropriate stages of the product realization process in accordance with the planned arrangements

Evidence of conformity with the acceptance criteria shall be maintained. Records shall indicate the person(s) authorizing release of product.

## Bilag 4: Dokumentskabelon

<b>"Dokumentnavn"</b> – dokumentets navn, som er beskrivende i forhold til indholdet. F.eks. projektplan, kommunikationsplan etc.			
Filnavn	Dokumentets placering og navn i et filhåndteringssystem.		
Formål	Hvilket formål har dokumentet. For eksempel vil funktionsspecifikationens formål være at beskrive multimedieproduktets funktionalitet, således at der er enighed om hvordan denne funktionalitet skal implementeres.		
Acceptkriterier	En beskrivelse af hvilket indhold dokumentet skal have for at det kan accepteres, i forhold til kundens krav og i forhold til at fungere som input til et andet mellemprodukt (og tilhørende dokumentation)		
Dato	Version	Godkendt af	Ændringer
		Navnet på den person, som har godkendt ændringer i dokumentet	En beskrivelse af hvilke ændringer, der er foretaget, på hvilken baggrund de pågældende ændringer er foretaget samt en beskrivelse af hvilke personer (projektdeltagere, kunde, brugere), der har været involveret i beslutningen om at foretage disse ændringer.

**Bilag 5: Spørgeskema**

Spørgeskemaet benyttes i forbindelse med specialeprojekt, som søger at identificere kvalitetssikringsværktøjer eller metoder, som kan benyttes i forbindelse med udvikling af multimedieprodukter. Spørgeskemaet omhandler jeres opfattelse af kvalitet samt jeres tilgang til udvikling af multimedieprodukter.

Spørgeskemaet er anonymt og kun forfatteren af specialeprojektet er bekendt med spørgeskemadeltagerne.

Skulle svarene fylde mere end det afsatte antal linier, betyder det intet.

1. Benytter jeres virksomhed nogen form for officielle kvalitetssikringsværktøjer?

- a. Hvis ja hvilke? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- b. Hvis nej, Hvilke grunde skulle der være for at jeres virksomhed ville implementere et officielt kvalitetssikringsværktøj? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

2. Hvordan opfatter jeres virksomhed kvalitet i forhold systemudvikling/udvikling af multimedier overordnet?

---

---

---

---

---

3. Hvordan opfatter jeres virksomhed kvalitet i forhold til produkt?

---

---

---

---

---

4. Hvordan opfatter jeres virksomhed kvalitet i forhold til udviklingsprocessen?

---

---

---

---

---

5. Hvordan beskriver jeres virksomhed kvalitet i forhold til jeres organisation, virksomhedens opbygning?

---

---

---

---

---

6. Beskrive overordnet jeres virksomheds udviklingsproces fra start til slut. Hvis det er muligt må mellemprodukters (kravspecifikationer, designdokument osv.) placering gerne angives.



---

---

---

---

---

---

---

---

7. Hvilke udviklingsaktiviteter, baseret på beskrivelse under punkt 6, opfattes som værende vigtigst i jeres virksomhed?

---

---

---

---

---

---

---

---

**Bilag 6: Spørgeskemasvar**

1. Benytter jeres virksomhed nogen form for officielle kvalitetssikringsværktøjer?

a. Hvis ja hvilke? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- b. Hvis nej, Hvilke grunde skulle der være for at jeres virksomhed ville implementere et officielt kvalitetssikringsværktøj? \_Ikke udover et tæt samarbejde \_med kunderne under testforløbet. Den væsentligste \_begrundelse for et skifte til noget officielt, skulle være \_en næsten øjeblikkeligt mærkbar forskel i brugen af tid \_til fejlretning kontra indøvelse i det officielle værktøj.

2. Hvordan opfatter jeres virksomhed kvalitet i forhold systemudvikling/udvikling af multimedier overordnet?

\_Vi bedømmer kvalitet ud fra fejl kontra kundens tilfredshed.

\_Altså at udviklingsprocessen har været ”effektiv”.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3. Hvordan opfatter jeres virksomhed kvalitet i forhold til produkt?

- \_ Vi opfatter kvalitet som et samlet hele udfra antal fejl kontra
- \_ udviklingstiden. Er det således et større projekt, som skal
- \_ søsættes regner vi med nogle fejl, både store og små. Mens vi
- \_ ved mindre opgaver har større forventning til graden af
- \_ ”gennemtestning” og derfor påregner mindre fejlretning.

### 4. Hvordan opfatter jeres virksomhed kvalitet i forhold til udviklingsprocessen?

- \_ Vi vurderer en udviklingsproces har høj kvalitet, hvis den
- \_ overholder kravspecifikationer, pris og kundens forventninger og
- \_ en videreudvikling udviklernes/programmørernes kompetencer.

### 5. Hvordan beskriver jeres virksomhed kvalitet i forhold til jeres organisation, virksomhedens opbygning?

- \_ Vi vurderer virksomhedens kvalitet udfra de kompetencer/
- \_ egenskaber den enkelte medarbejder har/tilegner sig. Desto
- \_ bredere medarbejderne kan arbejde, jo mere kan de også lære.

- \_Altså jo flere medarbejdere vi har der kan håndtere de samme
- \_opgaver, jo bedre, kan virksomheden klare mandefald ved
- \_sygdom/barsel o.l. og derfor minimere pengetab.

6. Beskriv overordnet jeres virksomheds udviklingsproces fra start til slut. Hvis det er muligt må mellemprodukter (kravspecifikationer, designdokument osv.) placering gerne angives.

- \_1. Kundemøder, hvor alle ideer lægges på bordet.
- \_2. Kravspecifikationer, som tager udgangspunkt i kundemøder og realistiske målsætninger. Herunder samlet forventet pris.
- \_3. Grafisk design og fastlæggelse.
- \_4. Programmering af kodelistumper, stadig i tæt samarbejde med kunden.
- \_5. Kodning med udgangspunkt i kravspecifikationer.
- \_6. Præsentation og fejlretning.

7. Hvilke udviklingsaktiviteter, baseret på beskrivelsen under punkt 6, opfattes som værende vigtigst i jeres virksomhed?

- \_Kravspecifikationer! Alle krav skal gennemgås og dokumenteres

\_meget grundigt, da vi ellers står med forkerte vurderinger af  
\_estimeret udviklingstid og dette vil i sidste ende koste penge.